REVUE
DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

REVUE
DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE
DE
FRANCE

TOME XXIII
ANNÉE 1936

SIÈGE SOCIAL :
LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
16, RUE DE BUFFON — PARIS-V^{e}

TOME XXIII N° 1 JANVIER 1936

SOMMAIRE

MAY (R. M.) : L'Hexachlorethane dans la lutte contre les moustiques, p. 2. — SCHONBERG (S.) : Méthode de dosage de l'arsenic contenu dans les insecticides, p. 20. — WILLAUME (F.) : Action stimulante de certains traitements insecticides et fongicides sur les plantes cultivées, p. 28. — VIENNOT-BOURGIN (G.) : La Flore cryptogamique du Valais, p. 33. — BONNEMAISON (L.) : Note sur *Rhinocola speciosa* Flor., Psylle gallicole du Peuplier, p. 78. — Bibliographie, p. 85.

L'HEXACHLORETHANE DANS LA LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES

par

Raoul M. MAY.

INTRODUCTION

Si l'on fait une étude bibliographique sur la lutte chimique contre les Moustiques, on constate que, jusqu'ici, la lutte contre les larves et nymphes de ces Insectes a revêtu trois formes principales.

La première consiste à intoxiquer et suffoquer les larves et nymphes au moyen d'huiles diverses qui agissent surtout par voie du système respiratoire.

La deuxième est basée sur l'ingestion par les larves de substances toxiques, notamment le trioxyméthylène et le vert de Paris.

La troisième est la dissolution dans l'eau de substances telles que du CS_2, de l'iode, etc... qui ne sont

pas supportées par les larves et nymphes et les détruisent.

Chacune de ces méthodes a ses inconvénients. Les huiles souillent l'eau et la rendent impropre à beaucoup d'usages, entre autres pour l'arrosage des légumes. Les organismes qui se trouvent dans l'eau traitée, et notamment les Poissons, peuvent être détruits. L'huile ne pénètre pas bien dans les agglomérats d'herbes et d'algues. Enfin les femelles Moustiques pondeuses sont écartées et incitées à rechercher des gîtes de ponte nouveaux souvent inaccessibles à l'Homme.

L'emploi des poudres larvicides arsenicales présente un certain danger d'empoisonnement pour l'Homme et les animaux. Le trioxyméthylène et les produits similaires sont assez coûteux. D'autre part, le simple poudrage n'est utile que contre les larves d'Anophèles, qui mangent en surface ; seul le brassage en profondeur détruit les larves des *Culex* et des *Aëdes*, *Stegomyia*. Les nymphes ne sont pas tuées.

La dissolution de substances toxiques dans l'eau est toujours très coûteuse car toute la masse d'eau doit en contenir. Il y a de plus un certain danger d'intoxication des animaux ou de l'Homme qui boit de l'eau ainsi traitée, ainsi que pour les formes animales et végétales qui y vivent.

Nous avons donc cherché un produit qui réunirait les avantages des huiles avec ceux des poudres larvicides, qui serait applicable dans des conditions très variées, qui pourrait être mis entre des mains peu expérimentées, et dont le prix de revient ne serait pas excessif.

Afin de découvrir une substance particulièrement toxique pour les Moustiques, nous avons commencé notre expérimentation en essayant l'effet de diverses substances sur les formes adultes. Il est inutile de passer en revue celles qui ne nous ont donné que des résultats négatifs ou partiellement positifs. Il suffit

de dire que la substance qui nous a semblé le mieux réunir les conditions voulues est l'hexachloréthane, C^2Cl^6.

L'hexachloréthane tue directement les Moustiques adultes qui se trouvent en présence de l'air dans lequel il se sublime.

Des Moustiques adultes qui se trouvent dans une atmosphère close contenant une dose minimum de 0 gr. 0043 d'hexachloréthane par 10 litres d'air sont tués au bout de 2 h. 30. Avec une dose de 0 gr. 070 par 10 litres d'air les Moustiques meurent après 1 h. 30. Ces doses n'agissent que dans une atmosphère non renouvelée, ce qu'il est difficile, mais non pas impossible, d'obtenir dans la pratique.

Ce fait restreint pourtant jusqu'à un certain point l'application de l'hexachloréthane dans la lutte contre les Moustiques adultes dans les habitations. De toute façon le gaz qu'il dégage par sublimation n'est pas nocif pour l'Homme ou d'autres Mammifères (Rat blanc).

LA LUTTE CONTRE LES LARVES ET NYMPHES

La lutte contre les Moustiques adultes n'offre qu'un faible intérêt par rapport à celle contre les larves et nymphes, seule vraiment efficace. Ici une observation nous a mis sur la bonne voie : Des récipients contenant de l'eau dans laquelle se trouvaient quelques nymphes du Moustique *Ochlerotatus nemorosus* avaient été exposés pendant 24 heures à de l'air imprégné d'hexachloréthane. Après ce laps de temps les nymphes ont été trouvées mortes dans l'eau.

Cette expérience montre que l'air saturé d'hexachloréthane, léthal pour les Moustiques adultes, l'est aussi pour leurs formes aquatiques, lorsqu'elles se trouvent dans de l'eau exposée à cet air.

Mais cette action léthale ne se fait sentir dans l'eau qu'à partir d'une certaine concentration de l'hexachloréthane dans l'air. Ainsi dans toutes les cloches, sauf celle contenant 0 gr. 0043 d'hexachloréthane par 10 litres d'air, les nymphes dans l'eau des récipients étaient toutes mortes. Elles vivaient encore dans l'eau du récipient sous la cloche ne contenant que 0 gr. 0043 d'hexachloréthane par 10 litres d'air.

De plus, de l'hexachloréthane sous forme de cristaux, mis sur de l'eau contenant des larves de Moustiques et exposée à l'air libre, n'affecte pas ces larves.

Il s'ensuit donc que, pour agir, l'hexachloréthane doit se trouver sous forme d'une nappe de gaz sans interstices à travers lesquels les larves et nymphes puissent venir respirer de l'air. Quand l'hexachloréthane est mis à même la surface de l'eau sous forme de cristaux, ces interstices existent ; de plus l'hexachloréthane ne s'étale pas.

Cette notion d'une lutte par un gaz contre les larves et nymphes de Moustiques est nouvelle. Pour la réaliser nous avons eu l'idée d'incorporer à l'hexachloréthane une substance inerte, finement broyée et dont chaque grain, flottant sur l'eau, serait entouré d'une couche d'hexachloréthane se sublimant rapidement et formant ainsi un gaz. La méthode des poudrages a été employée par ROUBAUD (1), et d'autres par la suite, pour étaler et véhiculer des poisons devant être ingérés par les larves.

Roubaud a étalé, sur la surface de l'eau contenant des larves de Moustiques, une poudre contenant un principe toxique, destiné à être ingéré (trioxyméthylène) et un véhicule inerte (farine ou craie en poudre). Mais dans le cas présent la poudre

(1) ROUBAUD (E). — Emploi du trioxyméthylène en poudre pour la destruction des larves d'Anophèles [*C. R. Acad. Sci., t. 170, p. 1521-1522, Paris, 1920*].

n'est pas ingérée ; elle sert uniquement de support au gaz toxique pour les larves et les nymphes.

Nous avons adopté le talc comme véhicule à cause de sa flottabilité et de son prix peu élevé. L'expérience nous a montré que l'hexachloréthane pur est très difficile à réduire en poudre fine. Aussi avous-nous adopté la méthode suivante : l'hexachloréthane est dissous dans un léger excès d'un solvant, en l'espèce du trichloréthylène. Puis nous ajoutons du talc sous forme de poudre très fine, nous mélangeons, et nous volatilisons le trichloréthylène par exposition à l'air.

Le mélange sec obtenu est broyé en poudre impalpable et tamisé. Comme proportions nous nous sommes arrêté à 66 2/3 % d'hexachloréthane et 33 1/3 % de talc. Ce choix a été déterminé par le résultat des expériences.

Pour la fabrication industrielle il sera naturellement nécessaire de récupérer le trichloréthylène par une distillation sous pression réduite à une température très faible.

Dans des vases en verre contenant environ 1 litre d'eau nous plaçons des larves obtenues par ponte dans des récipients. L'eau est la même que celle où ont été pondues et où ont grandi les larves. Le mélange contenant l'hexachloréthane est saupoudré en surface au moyen d'un soufflet, de telle façon que la poudre couvre uniformément la surface de l'eau.

Le protocole d'expérience suivant est caractéristique.

27 juillet 1935. Dans trois vases nous mettons de l'eau contenant une centaine de larves de Culex et d'Anophèles. Nous saupoudrons la surface de l'eau de deux vases, après quelques minutes, avec la poudre hexachloréthane 66 2/3 %, talc 33 1/3 %, (H2-T1). Le troisième vase est conservé comme témoin ; son eau n'est pas saupoudrée.

17 h. 30. — Début de l'expérience.

Aussitôt après le poudrage les larves d'Anophèles quittent la position horizontale à la surface de l'eau et prennent une position perpendiculaire à elle. Elles cessent les mouvements buccaux qu'elles font normalement. Toutes les larves, Anophèles et Culex, font des mouvements spasmodiques, comme si elles étouffaient et cherchaient à respirer. Elles ne plongent plus quand on s'approche brusquement, ainsi qu'elles le font normalement. Les larves de Culex plongent vers le fond en se mordant le siphon, où se produit l'irritation première, ce qui leur donne une forme d'arceau.

18 heures. — Plusieurs larves de Culex et d'Anophèles sont mortes au fond des deux vases dont l'eau a été saupoudrée. Dans le vase témoin les larves sont dans leur position normale en surface et ne font presque pas de mouvements, sauf quand on les dérange en s'approchant brusquement ; elles plongent alors, puis remontent quelques instants après.

18 h. 15. — Le nombre de larves au fond des vases en expérience a beaucoup augmenté. Les Culex tombent en se tortillant ou en se mordant le siphon ; certaines larves ne se relèvent plus. Les Anophèles tombent tout droit ; certains restent couchés au fond du vase. Quelques larves, qui sont tombées au fond, essayent de se relever, montent de 1 à 3 centimètres, puis retombent comme si elles subissaient une paralysie.

18 h. 45. — Le nombre de larves de Culex et d'Anophèles au fond des deux vases en expérience augmente. Dans un vase il n'y a plus en surface que quelques Anophèles, dans l'autre vase ne restent en surface que quelques Anophèles et deux Culex. Quelques larves de Culex au fond de ces deux vases font parfois des mouvements cloniques, désordonnés, mais très violents, essayent de remonter en surface,

tournent tout autour du vase, puis retombent inertes au fond, en se mordant le siphon. Une fois au fond, après ces mouvements agoniques, ces larves se raidissent et meurent.

19 h. 30. — Dans un vase il ne reste plus vivantes que six larves d'Anophèles, perpendiculaires à la surface, position anormale pour elles. Dans l'autre vase il ne reste que quelques Anophèles en même position, et une larve de Culex.

19 h. 45. — Seules quelques larves d'Anophèles sont encore en surface, en position normale.

28 juillet 1935.

8 heures. — Toutes les larves dans les vases en expérience sont mortes. Dans le vase témoin, non saupoudré, toutes les larves, d'Anophèles et de Culex, sont vivantes.

Cette expérience nous montre que l'effet toxique de l'hexachloréthane se fait sentir sur les larves immédiatement après le poudrage. Mais la mort ne survient, d'après les individus, qu'au cours des deux heures qui suivent.

Au bout de ce laps de temps on peut considérer toutes les larves comme étant détruites, l'infime minorité qui est encore vivante étant irrémédiablement condamnée. Mais si la poudre était balayée par le vent, ou enlevée au bout d'une heure, une très grosse proportion des larves serait déjà morte ou agonique.

L'effet du mélange hexachloréthane-talc est radical. Toutes les larves sans exception, Culex ou Anophèles, sont tuées au bout d'un temps relativement court. L'effet ici est dû, non pas à la gêne mécanique que provoque une poudre fine dans la respiration des larves, mais à l'action extrêmement toxique du gaz hexachloréthane sur celles-ci.

La question des nymphes de Moustiques doit également attirer notre attention. Il est avéré que les poudres arsenicales, agissant par voie digestive, ne

peuvent avoir aucun effet toxique sur les nymphes de Moustiques, qui ne prennent aucune nourriture. Seules jusqu'ici les huiles avaient une action positive, car elles provoquent le même effet sur les nymphes que sur les larves, par leur action toxique et suffocante.

L'hexachloréthane, comme les huiles, agit aussi bien sur les nymphes que sur les larves. Agissant par voie respiratoire sur le système nerveux, cette substance provoque une paralysie aussi bien chez l'une que chez l'autre forme. Mais la concentration de l'hexachloréthane dans le mélange hexachloréthane-talc doit être plus forte pour tuer les nymphes que les larves.

Ceci semble dû au fait que les nymphes projettent avec plus de force que les larves leurs tubes respiratoires au-dessus de la couche superficielle de l'eau dans laquelle elles se trouvent. Si la couche de gaz toxique est faible, elle suffit pour tuer les larves, mais non pas les nymphes, qui ont plus facilement accès à l'air pur au-dessus de cette couche.

Ainsi, alors qu'une très mince couche du mélange hexachloréthane-talc suffit pour tuer toutes les larves et presque toutes les nymphes, il faut une couche suffisamment épaisse pour se débarrasser de la totalité des nymphes.

On constate que même au laboratoire le mélange hexachloréthane 50 %, talc 50 %, ne suffit pas pour détruire les nymphes, alors qu'il tue les larves. Le mélange hexachloréthane 66 %, talc 33 %, par contre, détruit à la fois les larves et les nymphes. Il semble donc, d'après ces résultats et ceux que nous exposerons plus bas, concernant les essais faits dans la nature, que ce soit à ce dernier mélange que l'on doive s'arrêter dans la pratique.

ESSAIS DANS LA NATURE

Les grandes étendues d'eau qui ne sont pas interrompues par de la végétation sont toujours en mouvement, et, de ce fait, la transformation de la nymphe en Moustique adulte, qui nécessite de l'eau calme, ne peut pas se faire. De plus, ces masses d'eau contiennent très souvent des Poissons et des Insectes prédateurs ; on n'y trouve donc en général pas de Moustiques. Ceux-ci préfèrent les petites nappes ou flaques d'eau calme, telles que celles des réservoires ou bassins des maraîchers, les accumulations d'eau de pluie, les tonneaux etc... Ce sont donc ces endroits que nous avons employés pour l'expérimentation dans la nature. Nous résumerons ici les résultats de nombreux essais.

Le mélange hexachloréthane 66 %, talc 33 %, élimine radicalement toutes les larves et nymphes de Culex, en ne nuisant ni aux petits Crustacés, ni aux plantes aquatiques (Lemnas) de surface. Par contre, des mélanges contenant moins d'hexachloréthane ne sont pas efficaces dans la nature, et sont à rejeter.

Nous avons dit plus haut que l'un des inconvénients des huiles dans la lutte antilarvaire est qu'elles écartent les femelles Moustiques pondeuses et que celles-ci sont incitées à rechercher des gîtes de ponte nouveaux souvent inaccessibles à l'Homme. Ceci n'est pas le cas pour l'hexachloréthane qui se sublime rapidement. Quant au talc, substance neutre, il n'incommode pas les femelles pondeuses, et il est d'ailleurs balayé rapidement par le vent.

Pour des petites quantités d'eau contenues dans des bassins, jarres et autres petits récipients, il suffit de très petites quantités du mélange H2-T1 pour détruire toutes les formes aquatiques des Moustiques. Pour les grandes masses d'eau il nous a semblé utile de

déterminer la quantité du mélange nécessaire pour une surface donnée.

Par temps de vent très léger nous avons poudré un dépôt d'eau de pluie, en Camargue (figs. 1,2,3,4). Nous avons pesé la quantité du mélange H2-T1 employée, et avons mesuré la surface recouverte, après avoir vérifié avec l'épuisette la présence de très nombreuses larves de Culex.

Partie délimitée par de la terre et poudrée au soufflet

Surface saupoudrée.....	36 m. de long × 1 m. 75 de large en moyenne = 63 mètres carrés
Quantité de poudre employée ..	3 kg. 560
Quantité de poudre par 100 mètres carrés	5 kg. 650
Temps passé	40 minutes
Temps passé pour 100 mètres carrés	63 minutes

Partie délimitée par de la terre et poudrée à la poudreuse

Surface saupoudrée	28 m. de long × 1 m. 50 de large en moyenne = 42 mètres carrés
Quantité de poudre employée ..	2 k. 000
Quantité de poudre par 100 mètres carrés	4 kg. 760
Temps passé	20 minutes
Temps passé pour 100 mètres carrés	47 minutes

Ainsi, par 100 mètres carrés on emploie avec la poudreuse un kilo du mélange H2-T1 en moins qu'avec le soufflet et l'on gagne un quart d'heure sur ce dernier procédé. Il semble qu'avec une soufreuse ordinaire on irait beaucoup plus vite en n'employant pas beaucoup plus de poudre.

De toutes façons, quel que soit le procédé employé, les larves sont tuées.

Le lendemain du poudrage, aussi bien dans la partie poudrée au soufflet que dans celle poudrée avec la poudreuse, de nombreux coups d'épuisette

PLANCHE I

n'ont pas ramené une seule larve ou nymphe vivante, mais seulement quelques cadavres de larves.

EFFET DE L'HEXACHLORÉTHANE SUR LES PLANTES AQUATIQUES, PETITS INVERTÉBRÉS AQUATIQUES ET POISSONS

Nous avons vu, page 13, que le mélange hexachloréthane 66 %, talc 33 %, élimine radicalement, dans les bassins, toutes les larves et nymphes de Moustiques, en ne nuisant ni aux petits Crustacés aquatiques, ni aux plantes aquatiques de surface (Lemnas). Ces petits Crustacés servent de nourriture aux Poissons. Il est donc indispensable qu'ils ne soient pas détruits. De plus leur survie montre que l'hexachloréthane n'empoisonne pas l'eau et permet aux petits Invertébrés aquatiques de continuer à respirer normalement.

De plus, dans les quelques cas où l'hexachloréthane a été mis en surface là où existaient des Poissons, nous n'avons jamais constaté la mort de ces derniers. Il est certain que dans la plupart des cas il n'est pas nécessaire de poudrer les masses d'eau où des Poissons sont présents, car ceux-ci se chargent eux-mêmes de la destruction des formes aquatiques des Moustiques.

Il est difficile, au laboratoire, de faire des expériences concernant l'effet de l'hexachloréthane sur les Poissons.

D'une part, l'hexachloréthane persiste en surface beaucoup plus longtemps que dans la nature, où il est sublimé en totalité et balayé par le vent dans les quelques heures qui suivent le poudrage. D'autre part, dans les récipients de petites dimensions dont on dispose au laboratoire, les Poissons ne sont pas dans leurs conditions naturelles, et ils risquent de faire tomber du mélange au fond de l'eau, qui se trouve en quantité restreinte par rapport à sa surface.

Malgré cela, des Poissons rouges (*Caraussius auratus*), placés dans un récipient mesurant 57 × 140 centimètres et contenant 40 centimètres d'eau en profondeur, ont résisté au poudrage avec du H2-T1. Au bout de 32 heures ils vivaient toujours malgré une odeur persistante d'hexachloréthane en surface.

Des plantes aquatiques, *Myriophyllum* et *Fontinalis*, placées avec ces Poissons dans les mêmes conditions et pendant le même laps de temps, ont résisté également.

Dans la nature ces conditions extrêmes du laboratoire n'existent pas, ainsi que nous venons de le dire. Aussi ces résultats de laboratoire confirment-ils nos observations dans la nature, où nous n'avons pas observé d'effet nocif de l'hexachloréthane sur les Poissons, les petits Invertébrés, ni les plantes aquatiques.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Nous proposons un nouveau mode de lutte chimique contre les larves et les nymphes des Moustiques. Jusqu'ici les procédés de lutte chimique contre ces formes aquatiques consistaient à les étouffer et les intoxiquer par les huiles, à leur faire ingérer des substances toxiques, ou à empoisonner l'eau dans laquelle elles vivent.

L'hexachloréthane tue directement les Moustiques adultes qui se trouvent en présence de l'air dans lequel il se sublime, et indirectement les formes aquatiques, quand l'eau dans laquelle elles se trouvent est en contact avec de l'air dans lequel l'hexachloréthane est sublimé en forte quantité.

Notre nouvelle méthode consiste à détruire les larves et les nymphes par le gaz qui est produit à partir d'hexachloréthane solide, mis sur la surface de l'eau mélangé à un véhicule, et qui se sublime rapidement.

Nous décrivons le mode de préparation du mélange

hexachloréthane-véhicule, en l'espèce du talc en poudre fine. Nous nous sommes arrêté à la formule hexachloréthane 66 2/3 %, *talc* 33 1/3 %, (*H2-T1*). *Ce mélange détruit non seulement les larves, comme des mélanges contenant moins d'hexachloréthane, mais aussi la presque totalité des nymphes. Nous avons fait des essais comparatifs avec des produits à base d'arsenic et avec des mélanges contenant un pourcentage plus faible d'hexachloréthane.*

Le mélange hexachloréthane-talc paraît pénétrer dans les formes aquatiques des Moustiques par voie du système respiratoire, mais son action semble être paralysante et agir en dernier lieu sur le système nerveux.

Une simple couche du mélange hexachloréthane 2/3 *talc* 1/3, *sur l'eau, dans la nature, suffit pour détruire en quelques heures toutes les larves et la presque totalité des nymphes, même s'il s'en trouve des centaines de milliers dans cette eau.*

Les avantages de cette méthode sur celles employées jusqu'à présent sont les suivants : elle ne souille pas l'eau et ne la rend pas impropre aux usages domestiques ou à l'arrosage des légumes. Elle ne détruit pas les organismes qui se trouvent dans l'eau traitée. Le mélange pénètre bien dans les agglomérats d'herbes et d'algues. Les femelles Moustiques pondeuses ne sont pas écartées définitivement et incitées à rechercher des gîtes de ponte nouveaux, souvent inacessibles à l'Homme. Le mélange H2-T1 n'est pas toxique pour l'Homme et les animaux. Il détruit les larves et les nymphes de toutes les espèces, Culex, Anopheles, Aëdes-Stegomyia, etc.... Enfin c'est un procédé qui n'est pas très coûteux.

Le mélange hexachloréthane-talc est un produit qui réunit les avantages des huiles avec ceux des poudres larvicides.

Il est applicable dans des conditions très variées, mais surtout dans les petites accumulations d'eau qui restent exposées en permanence à l'air, telles que les bassins d'arrosage, les tonneaux d'eau de pluie etc...

Comme les autres méthodes chimiques employées jusqu'ici, il faut en faire usage à intervalles réguliers pendant la saison de reproduction des Moustiques. Mais son innocuité permet de la mettre entre des mains peu expérimentées.

LÉGENDE DE LA PLANCHE

Dépôt d'eau de pluie à la poudrerie, Esquineau (Camargue) où pullulent les larves de *Culex*.

En haut. — *A gauche :* Poudrage du dépôt d'eau avec une poudreuse.
A droite : Poudrage du dépôt d'eau avec un soufflet.

En bas. — *A gauche :* Dépôt d'eau avant le poudrage.
A droite : Dépôt d'eau après le poudrage.

(Clichés Raoul M. May).

MÉTHODE DE DOSAGE DE L'ARSENIC CONTENU DANS LES INSECTICIDES

par

S. SCHONBERG

INTRODUCTION

L'arsenic appliqué aux plantes sous forme d'insecticide et dont la consommation augmente d'année en année, se répartit sur les plantes d'une façon assez inégale.

Une partie minime seulement se fixe sur les feuilles et les fruits ; la majeure partie pénètre dans le sol, s'accumule dans la couche superficielle et exerce à son tour une influence sur le développement des plantes. Le Biologiste peut donc à chaque instant être appelé à préciser soit l'importance du dépôt arsenical sur les plantes traitées, soit la valeur de l'enrichissement du sol en cet élément, soit enfin l'influence de ce dernier sur la croissance de la plante et sur son absorption.

Aussi, avons-nous cru utile de réunir ici les méthodes de dosage de l'arsenic que nous avons finalement adoptées pour nos recherches et analyses courantes et qui d'après nous, conviennent le mieux aux fins fixées.

Vu l'étendue de la bibliographie que le dosage de l'arsenic a suscitée, ne serait-ce que dans le domaine toxicologique, il nous a été impossible d'indiquer ici toute la liste de documentation. Nous nous sommes

bornés à signaler seulement les mémoires pouvant utilement servir à compléter ce travail.

Dosage de l'arsenic dans un produit arsenical (Insecticide)

Principe. — On transforme le composé arsenical en acide arsénieux qu'on dose ensuite par une solution titrée d'iode ou de bromate suivant la méthode classique.

I) $As^2O^3 + 5H^2O + 2I^2 \rightarrow 2AsO^4H^3 + 4HI$

(en présence de bicarbonates alcalins)

1 cm³ d'iode $\frac{N}{10}$ = 0 gr. 00575 As^2O^5 = 0 gr. 00495 As^2O^3

II) $3As^2O^3 + 2HCl + 2BrO^3K \rightarrow 3As^2O^5 + 2ClK + 2Br$

1 cm³ BrO^3K $\frac{N}{10}$ = 0 gr. 000297 As^2O^3

soit approximativement 3 mg.

A. — Lorsqu'il s'agit de contrôler le titre d'un produit de fabrication connue par exemple arséniate de plomb, ou d'aluminium, la meilleure méthode à suivre est celle-ci :

1-2 grammes de substance sont chauffés à ébullition avec 25 cc. de SO^4H^2 dilué (1 vol. d'acide sulfurique conc. et 4 vol. d'eau) pendant 15 minutes. On laisse refroidir, on ajoute 25 cc. d'eau et l'on filtre. On lave le précipité avec de l'eau jusqu'à disparition de l'acidité et on complète à 250 cc. On prélève 50 cc. du filtrat et on fait passer à travers le liquide un courant de SO^2 jusqu'à saturation. On chauffe le liquide dans un vase bouché sur un bain-marie pendant 15 minutes pour compléter la réduction. On débouche et on chasse SO^2 en chauffant à ébullition. Refroidir, ajouter du bicarbonate de soude jusqu'à réaction nettement alcaline et titrer avec une solution décinormale d'iode ou de bromate.

Dans le cas du bromate, on ajoute 5 gouttes de méthyl-orange comme indicateur. Quand tout l'acide arsénieux a été transformé en acide pentavalent, une goutte de brome en excès fait disparaître la teinte rose de la solution.

On peut aussi apprécier le moment de virage par la coloration brusque que prend la solution avec une goutte de brome en excès.

B. — *Cas plus général.* (applicable à l'arséniate de plomb, de calcium, d'aluminium, à l'arsénite de zinc, bouillie bordelaise arsénicale, etc.).

Dans ce cas, on transforme d'abord le composé arsenical en chlorure $AsCl^3$ qu'on distille et recueille dans l'eau. Le chlorure se transforme dans ces conditions en acide arsénieux

$$2AsCl^3 + 3H^2O = As^2O^3 + 6HCl$$

et l'on se trouve devant le problème cité plus haut.

Mode opératoire. — Peser une quantité de substance n'excédant pas 0,4 gr. d'As, Mettre dans l'appareil de distillation 5 grammes de chlorure cuivreux Cu^2Cl^2, ajouter une quantité de substance à examiner n'excédant pas 0,4 gr. d'As, plus 100 cc. HCl pur et distiller. Le distillat est recueilli dans un premier erlemeyer de 500 cc. contenant 40 cc. d'H^2O et relié à un second contenant 100 cc. H^2O. Le volume d'eau du premier flacon ne doit pas dépasser 40 cc. car autrement, on risque d'avoir un précipité difficilement soluble et par la suite des pertes d'arsenic.

Lorsque le volume dans le ballon de distillation a été réduit à environ 40 cc., on ajoute par l'ampoule à brome 50 cc. d'HCl sans arrêter la distillation. On répète les opérations jusqu'à ce que 200 HCl aient passé dans le distillat. On lave soigneusement le tube du réfrigérant et de connexions ; on transvase le contenu des Erlenmeyer dans un ballon jaugé et on complète à 1 litre.

On prélève 200 cc. on neutralise avec NaOH en présence de phénolphtaléine. On réacidifie légèrement avec HCl et on neutralise de nouveau avec $NaHCO^3$. On ajoute 20 cc. de bicarbonate d'ammonium à

Fig. 1. — Appareil de distillation du chlorure arsénieux.

10 % et on titre avec une solution d'iode ou de bromate comme précédemment.

Détermination des petites quantités d'arsenic

Sur feuilles ou fruits, après un traitement arsenical, dans le sol enrichi en As après des traitements successifs ou dans les plantes après absorption de l'élément arsenic restant dans le sol.

Quelle que soit la méthode finale de dosage de l'arsenic dans les substances organiques, elle comporte

tout d'abord la destruction de la matière organique et la mise en dissolution de l'arsenic.

Le mélange sulfo-nitrique le plus ancien convient encore le mieux dans le cas qui nous occupe.

L'adjonction de l'acide perchlorique préconisé depuis quelques années par I. KAHANE ne présente vraiment d'intérêt que lorsqu'on a affaire à une substance, où l'arsenic se trouve combiné à la matière organique.

Mode opératoire. — On échantillonne et on pèse 500 grammes de fruits, on les épluche et on met les épluchures dans un matras Kjéldahl avec 50 cc. HNO^3 et 20 cc. H^2SO^4. On chauffe d'abord à petite flamme et lorsque le mélange commence à noircir, on refroidit et on ajoute une nouvelle quantité de HNO^3. On répète cette opération jusqu'à complète décoloration de la solution. A ce moment, on refroidit ; on transvase dans une capsule avec 75 cc. de H^2O ; on ajoute 25 cc. d'oxalate d'ammoniaque pour détruire les dernières traces d'oxydes d'azote et on évapore jusqu'aux fumées blanches. On refroidit ; on reprend par l'eau et on complète à 500 cc.

Principe du dosage. — On transforme le composé arsenical en hydrogène arsenié à l'aide d'hydrogène naissant que l'on dose ensuite soit volumétriquement en faisant agir le gaz AsH^3 sur une solution titrée de nitrate d'argent, soit colorimétriquement, en le faisant absorber par un papier imbibé de bromure de mercure et en comparant avec des bandes étalonnées :

I) $AsH^3 + 6AgNO^3 + 3H^2O = As(OH)^3 + 6Ag + 6HNO^3$

1 cm^3 de NO^3Ag correspond à 0 gr. 000165 d'As^2O^3.

A. — L'hydrogène arsénié produit est filtré par un tampon d'ouate et passe ensuite dans un tube à 3 boules où on met un volume mesuré de NO^3Ag + quelques cm^3 de NO^3H. Lorsque tout le gaz a été ab-

sorbé, on verse le contenu du tube à boules dans un ballon, on laisse déposer l'argent formé, on filtre une partie aliquote ou la totalité suivant les quantités présumées et on détermine l'excès de nitrate d'argent restant avec une solution $\frac{N}{100}$ de sylfocyanure d'ammonium en présence d'alun de fer ammoniacal comme indicateur suivant la méthode habituelle.

B. — Dosage colorimétrique. *Réactifs nécessaires.* — 1) Solution chlorhydrique de chlorure stanneux. Dissoudre 40 grammes de $SnCl^2H^2O$ dans HCl concentré et de manière à obtenir un volume de 100 cc.

2) Solution saturée d'oxalate d'ammonium.

3) Solution d'iodure de potassium. Dissoudre 15 grammes de KI dans 100 cc. de H^2O.

4) Papier au bromure de mercure. Découper des bandes de papier mesurant exactement 2,5 millimètre de large et 12 centimètres de long. La largeur doit être mesurée exactement ; des petites variations dans ce sens peuvent causer des différences considérables dans les taches produites par les mêmes quantités d'As. Mettre les bandes dans une solution alcoolique de $HgBr^2$ (à 3 — 6 % de bromure). Retirer au bout d'une heure et sécher chaque bande à part.

5) Solution étalonnée d'acide arsénieux. Dissoudre 1 gramme de As^2O^3 dans 25 cc. de NaOH à 20 %. Saturer la solution avec CO^2 et diluer à 1 litre (1 cc. de cette solution A contient 1 mgr. d'As^2O^3). Prendre 40 cc. de cette solution et diluer à 1 litre (solution B). Prélever 50 cc. de la solution B et diluer à 1 litre (Solution C). Chaque cc. de la solution C contient 0,002 milligramme.

Appareil de dégagement. — L'appareil se compose d'un simple flacon à large goulot muni d'un bouchon caoutchouc à 1 trou. Le bouchon est traversé par un tube en verre de 10 millimètres de diamètre et 6-7

ACTION STIMULANTE DE CERTAINS TRAITEMENTS INSECTICIDES ET FONGICIDES SUR LES PLANTES CULTIVÉES

par F. Willaume

Première contribution à l'étude de la photosensibilisation provoquée dans le règne végétal

Au cours de très nombreux essais de traitement à l'aide de bouillies insecticides et fongicides, il nous a été donné d'observer à maintes reprises des phénomènes tout à fait caractéristiques de stimulation de la végétation : développement luxuriant du feuillage, qui est plus abondant, plus large, plus épais plus vert (1), teinte allant jusqu'au vert foncé, récolte de fruits sur des arbres ne produisant pas depuis plusieur années, et prolongation de la végétation à l'automne.

Ces manifestations ne sont nullement liées à la disparition des ravageurs insectes ou cryptogames, combattus par les traitements effectués, car elles se produisent aussi nettement lorsque l'on traite des végétaux non parasités, choisis comme témoins.

Depuis un an, nos observations personnelles ont principalement porté sur des Pommiers recevant des pulvérisations hivernales d'émulsions d'huile d'anthracène, connues sous le nom de carbolineum solubles (2).

Mais elles ont été étendues aussi aux arbres et aux vignes recevant des pulvérisations de printemps et

d'été à base d'huile de paraffine, d'huiles de poissons, de bouillie bordelaise (hydrate d'oxyde de cuivre obtenu par précipitation du sulfate de cuivre par la chaux) et de polysulfures (bouillies sulfocalciques).

Certains des résultats enregistrés confirment absolument les constatations antérieures de nombreux auteurs : MILLARDET, P. VIALA, SCHACHINGER, RUMM, etc... sur l'action stimulante de la bouillie bordelaise.

Aucune explication satisfaisante de la cause physiologique du phénomène n'a pu être donnée jusqu'à présent.

Certains auteurs constatent une augmentation du pouvoir d'assimilation de la feuille, FRANK, KRÜGER, ADERHOLD, ZUCKER, ou bien une suractivité de tissus, MANGIN (3).

Des modifications de la transpiration ont été étudiées par RUMM, MÜLLER THURGAU, RAYER, SCHANDER.

RUMM a invoqué des effets électriques provoqués par la pulvérisation, opinion acceptée par FRANK er KRÜGER et par ZUCKER.

SCHANDER estime que l'épaisseur de la couche de bouillie modifie l'action solaire et diminue l'échauffement de la feuille, cette hypothèse qui assimile le rôle du dépôt cupro-calcique sur la cuticule, à celui d'un écran protecteur, a souvent été reprise.

Le fait qu'il est possible d'observer durant l'été et l'automne des stimulations intenses sur des arbres traités en hiver à l'aide de carbolineums, prouve que l'explication ci-dessus ne saurait constituer une réponse complète à la question.

Les phénomènes décrits, nous ont toujours semblés être de même nature que ceux bien connus, qui résultent de l'absorption par les plantes, de certains sels de fer, administrés, soit sous forme de pulvérisations ou de solutions faibles sur les feuilles, soit en arrosage sur le sol auprès de la plante, soit en injection directement dans le tronc des arbres.

L'emploi du sulfate de fer s'est d'ailleurs généralisé

ACTION STIMULANTE DE CERTAINS TRAITEMENTS INSECTICIDES ET FONGICIDES SUR LES PLANTES CULTIVÉES

par F. WILLAUME

PREMIÈRE CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA PHOTOSENSIBILISATION PROVOQUÉE DANS LE RÈGNE VÉGÉTAL

Au cours de très nombreux essais de traitement à l'aide de bouillies insecticides et fongicides, il nous a été donné d'observer à maintes reprises des phénomènes tout à fait caractéristiques de stimulation de la végétation : développement luxuriant du feuillage, qui est plus abondant, plus large, plus épais plus vert (1), teinte allant jusqu'au vert foncé, récolte de fruits sur des arbres ne produisant pas depuis plusieur années, et prolongation de la végétation à l'automne.

Ces manifestations ne sont nullement liées à la disparition des ravageurs insectes ou cryptogames, combattus par les traitements effectués, car elles se produisent aussi nettement lorsque l'on traite des végétaux non parasités, choisis comme témoins.

Depuis un an, nos observations personnelles ont principalement porté sur des Pommiers recevant des pulvérisations hivernales d'émulsions d'huile d'anthracène, connues sous le nom de carbolineum solubles (2).

Mais elles ont été étendues aussi aux arbres et aux vignes recevant des pulvérisations de printemps et

d'été à base d'huile de paraffine, d'huiles de poissons, de bouillie bordelaise (hydrate d'oxyde de cuivre obtenu par précipitation du sulfate de cuivre par la chaux) et de polysulfures (bouillies sulfocalciques).

Certains des résultats enregistrés confirment absolument les constatations antérieures de nombreux auteurs : MILLARDET, P. VIALA, SCHACHINGER, RUMM, etc... sur l'action stimulante de la bouillie bordelaise.

Aucune explication satisfaisante de la cause physiologique du phénomène n'a pu être donnée jusqu'à présent.

Certains auteurs constatent une augmentation du pouvoir d'assimilation de la feuille, FRANK, KRÜGER, ADERHOLD, ZUCKER, ou bien une suractivité de tissus, MANGIN (3).

Des modifications de la transpiration ont été étudiées par RUMM, MÜLLER THURGAU, RAYER, SCHANDER.

RUMM a invoqué des effets électriques provoqués par la pulvérisation, opinion acceptée par FRANK er KRÜGER et par ZUCKER.

SCHANDER estime que l'épaisseur de la couche de bouillie modifie l'action solaire et diminue l'échauffement de la feuille, cette hypothèse qui assimile le rôle du dépôt cupro-calcique sur la cuticule, à celui d'un écran protecteur, a souvent été reprise.

Le fait qu'il est possible d'observer durant l'été et l'automne des stimulations intenses sur des arbres traités en hiver à l'aide de carbolineums, prouve que l'explication ci-dessus ne saurait constituer une réponse complète à la question.

Les phénomènes décrits, nous ont toujours semblés être de même nature que ceux bien connus, qui résultent de l'absorption par les plantes, de certains sels de fer, administrés, soit sous forme de pulvérisations ou de solutions faibles sur les feuilles, soit en arrosage sur le sol auprès de la plante, soit en injection directement dans le tronc des arbres.

L'emploi du sulfate de fer s'est d'ailleurs généralisé

pour lutter contre les maladies connues sous le nom de Chlorose.

L'identité de l'action du sulfate de fer et du sulfate de cuivre est conforme aux vues de FRANK, KRÜGER et VEDRON, mais n'apporte pas de solution définitive au problème qui nous occupe.

Cependant la question est importante ; il est probable en effet, que l'avenir des traitements chimiques antiparasitaires appartiendra aux formules qui joindront à leur action insecticide ou fongicide, une action stimulante aussi prononcée et constante que possible à l'égard des végétaux traités.

Les bouillies ou poudrages, dont l'emploi est passé dans la pratique courante, semblent d'ailleurs présenter à un degré plus ou moins grand cette qualité essentielle.

Les recherches que nous poursuivons en plein champ et au laboratoire, nous ont montré que les phénomènes de stimulation dont les manifestations sont qualitativement semblables, quels que soient les corps qui les provoquent, *ont une même cause initiale et sont des phénomènes de photosensibilisation ou photocatalyse provoquée*.

Les traitements qui les provoquent contiennent ou donnent naissance dans la plante à des corps photosensibilisateurs plus ou moins fluorescents, c'est-à-dire que : « frappés par certains rayons lumineux ils sont susceptibles d'émettre une radiation lumineuse différente » et de « transformer en radiations actives des radiations du spectre visible, habituellement inactives ».

La photosensibilisation est déjà étudiée en détails dans le règne animal (4), elle a été signalée par SILVIO REBELLO (5) en 1920, sur des bulbes de jacinthe traités par des solutions d'éosine et qui soumis à une action trop intense ont cessé de croître à la lumière.

Des expériences voisines ont été faites à la limite des règnes animal et végétal par A. PASSOV et W. RIMPAN (6) qui ont montré que l'action photody-

namique ne semblait pas absolument liée à la fluorescence et que certains colorants tels que le bleu de nil et le violet de gentiane, étaient bactéricides à la lumière par suite de leur simple pouvoir d'absorption pour certaines radiations.

On peut rapprocher ces résultats des curieuses recherches de M. Robert LANCE (7) sur l'action qu'il a cru constater des colorants violets à l'égard du Mildiou de la vigne. Il est possible que les propriétés photodynamiques des bouillies fongicide interviennent dans leur mode d'action.

Dans tous les cas nous ne croyons pas que l'on ait jusqu'ici rapporté à la photosensibilisation, les stimulations provoquées par les traitements insecticides et fongicides, sur les plantes cultivées.

Le cas spécialement étudié des pommiers traités par les carbolineums, nous a montré, de plus, que certaines brûlures sur les branches étaient bien, ainsi que les auteurs allemands l'avaient remarqué, de véritables coups de soleil, mais que leur origine était non pas la couleur noire donnée à l'écorce par ce traitement, mais une photocatalyse excessive en présence d'une lumière trop intense. Cet accident est en tous points comparable au « coup de soleil acridinique » des malades traités par la Trypaflavine (chlorhydrate du chlorométhylate de la diamino-méthyl-acridine) et que j'ai observé aussi quelquefois sur les ouvriers qui appliquent des émulsions d'huile d'anthracène sans se protéger la figure.

En résumé, nos recherches mettent en relief l'importance que peuvent présenter dans la pratique agricole les phénomènes de photosensibilisation provoquée.

La photosensibilisation par pulvérisations de bouillies insecticides et fongicides : carbolineums, émulsions d'huiles, bouillies bordelaises et sulfocalciques, par exemple, correspond à l'action sur la plante d'une gamme plus complète de radiatilons lumineuses ou d'un flux lumineux plus intense, ou plus prolongé que la normale.

Cette action est variable suivant la qualité et la quantité du sensibilisateur mis en jeu, et suivant l'insolation reçue ; elle se traduit soit par une stimulation, soit au contraire par des troubles allant jusqu'à des brûlures (coup de soleil).

NOTES

(1) Pruniers traités et non traités en hiver à l'aide de carbolineum soluble, d'après PETHERBRIDGE, DILLON et WESTON (*Board of Agriculture, report* July 1926).

N°	Pulvérisation Doses	Date des Observations	Variété	Nombre de feuilles	Poids moyen d'une feuille en grs.
1	10 %	21–5–25	Czar	140	0,308
2	Témoin	—	—	130	0,218
3	10 %	23-5–25	—	620	0,311
4	Témoin	—	—	704	0,219
5	12 %	8–7–25	—	500	0,491
6	Témoin	—	—	500	0,410
7	10 %	24–7–25	—	250	0,471
8	Témoin	—	—	250	0,308
9	12 %	—	—	250	0,384
10	Témoin	24–7–25	—	250	0,356
11	Témoin	23–5–25	Victoria	427	0,321
12	7,5 %	23–5–25	—	383	0,548

(2) F. WILLAUME : Sélection des principaux types de formules adaptés au traitement d'hiver des arbres fruitiers (*C. R. Acad. d'Agric.*, séance du 5 février 1930). Sur quelques questionx d'actualité concernant le traitement hivernal des arbres fruitiers (*Rev. de Pathologie Végétale et d'Entomologie agricole*, t. XIX, fasc. 3, mars 1932).

(3) DELACROIX G. : Maladies non parasitaires des plantes cultivées (*J. R. Baillière et fils édit.* Paris).

(4) Consulter notamment : AZAM (H. J.). — De la photosensibilisation (*Librairie médicale et scientifique Manuel Vigné*, Paris.

(5) REBELLO SILVIO : L'action biologique des substances fluorescentes. L'action photodynamique de l'éosine sur les plantes (*Sté de biologie*, 1920).

(6) PASSOW et RIMPAN : Sur certaines actions photodynamiques exercées sur les bactéries (*Münch. Niedrez Wochens.*, juin 1924).

(7) LANCE R. — Sur l'emploi d'écrans colorés pour combattre les maladies cryptogamiques des végétaux (*C. R. Acad. des Sciences*, t. 172, p. 1201, séance du 9 mai 1921).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FLORE CRYPTOGAMIQUE DU VALAIS (SUISSE)

par

G. VIENNOT-BOURGIN

L'ensemble du Valais est constitué par la vaste entaille de la vallée du Rhône qui s'étend depuis Gletsch (1.761 m.) et le glacier du Rhône (2.272 m.) jusqu'au lac Léman. D'abord assez étroite et orientée d'est en ouest jusqu'à Martigny, cette profonde coupure s'élargit progressivement en s'infléchissant vers le nord à partir de cette dernière ville jusqu'au lac entre le Bouveret et Villeneuve. Sur le parcours du fleuve viennent s'ouvrir des vallées nombreuses, généralement étroites et d'altitude variable.

Au cours d'un séjour de plusieurs semaines, nous avons eu l'occasion de faire quelques recherches cryptogamiques dans l'une de ces vallées secondaires. Il s'agit de la vallée du Trient et des massifs environnants. La vallée du Trient, prolongée, par celle de son affluent l'Eau noire, fait suite à celle de l'Arve qui, en territoire français, constitue une percée d'une centaine de kilomètres à partir du glacier du Tour par Argentières, Chamonix, puis Bonneville et Annemasse. Fortement encaissé dans des gorges profondes, le Trient contourne le massif de l'Arpilles

dont l'un des points culminants est la Croix d'Arpilles (2.082 m.). Sur la gauche des gorges s'étagent des plateaux couverts en majeure partie de pâturages où la flore alpine et nivale prend toute son importance ; ce sont le Châtelard (1.120 m.), Guétroz (1.337 m.), Finhaut (1.237 m.), les Marécottes (1.100 m.), Salvan (925 m.), les Granges (1.044 m.). La découpure de ces plateaux se fait par des fosses naturelles et des gorges de torrents venus des massifs plus élevés qui surplombent (Mont Ruan, Tour Sallières, et Dent du Midi) ; c'est le déversoir du lac de Barberine, vaste pièce d'eau de 50 millions de mètres cubes établie par barrage d'un vallon à une altitude de 1.890 m. et dont la force alimente l'usine hydro-électrique des chemins de fer fédéraux du Châtelard ; c'est le Triège qui traverse le vallon d'Emmaney (1.851 m.) dominé par la Tour Sallières (3.222 m.) puis creuse un sillon étroit au col de la Tendaz jusqu'au village de Tretien où ses gorges profondes, dans une chute presque verticale livrent ses eaux au Trient un peu au-dessous du petit pâturage des Leyzettes curieusement accroché à la masse rocheuse. Enfin la dernière faille de ce versant est le cours de la Salanfe, affluent direct du Rhône, que l'on peut suivre sur tout son parcours par les villages de Salanfe, Van d'en Haut, Van d'en Bas, jusqu'aux gorges du Dalliez rendues accessibles par des escaliers en bois fixés aux parois et dont le terme final, la cascade de Pissevache, au-delà de Vernayaz, est une des curiosités de la vallée du Rhône.

Le hasard des excursions nous a permis, en des stations variées, de récolter un nombre élevé de cryptogames parasites ; notre attention a été plus particulièrement attirée par les espèces appartenant aux Ustilaginales et aux Urédinales qui font l'objet actuel de nos études dans le département de Seine-et-Oise. Nous avons cherché à recueillir, dans leur habitat naturel, le plus possible d'espèces-types susceptibles

de constituer une base utile en vue de travaux ultérieurs.

Au début de ce travail nous exprimons notre bien vive reconnaissance au docteur P. DIETEL, de Zwickau, qui a bien voulu revoir tous nos spécimens et procéder à certaines déterminations par trop litigieuses ; que les docteurs H. SYDOW, H. POEVERLEIN et E. EICHHORN trouvent ici également l'expression de notre gratitude pour les précieux documents qu'ils nous ont communiqués à de nombreuses reprises.

En raison de la diversité des espèces récoltées, de l'impossibilité, à défaut d'observations suivies, de les énoncer suivant un groupement biologique, nous en donnerons simplement une liste suivant la division systématique normale. Le stade végétatif de l'espèce est chaque fois précisé.

1. Oomycètes Peronosporineae

Plasmopara ægopodii (Casp.) Trott., sur *Ægopodium podagraria* L., les Marécottes (août-septembre).

2. Basidiomycètes Ustilaginales

Ustilago levis (Kellerm. et Swingle), sur *Avena sativa* L., dans les cultures aux environs des Marécottes (août-septembre), très répandu.

U. oxalidis Ellis et Tracy, dans les ovaires de *Oxalis stricta* L., au sortir du village des Marécottes, dans le fossé au bord du chemin de Salvan, très commun (25-VIII).

On sait que cette espèce possède dans le Nord-Amérique une aire de dispersion très vaste (SCHELLENBERG considère ce territoire comme le centre d'origine de l'espèce) ; on la rencontre là couramment aussi bien sur *Oxalis stricta* que sur *Oxalis corniculata*. On retrouve *U. oxalidis* au Chili [*U. oxalidis var. major*

Dret. et Neg. sur *Oxalis laxa*, Conception (Chili), d'après le docteur H. ZILLIG].

En Europe, *Ustilago oxalidis* n'est connu que sur *Oxalis stricta* ; il fut d'abord découvert en Suisse dès 1906, en Pologne en 1918, puis en Tchécoslovaquie vers 1927, en Hongrie (1930) et en Autriche (1931). Enfin le 10 août 1931 et chaque année depuis, nous récoltons cette espèce au jardin botanique de l'École nationale d'Agriculture de Grignon. Dernièrement, le docteur H. POEVERLEIN, nous signale son apparition en Allemagne et M. FAHRENDORFF, de Berlin, a bien voulu nous adresser *Oxalis stricta* parasité par *Ustilago oxalidis* récolté aux environs de Oberbanin (dans la forêt entre Eggersdorf et Spitzmühle, Mark Brandeburg, 22-IX-1925).

Pour l'ensemble de l'Europe, la bibliographie que les Auteurs ont bien voulu nous adresser au sujet de cette Ustilaginale nous permet de donner la liste des stations actuellement connues :

Pologne. — Cracovie (1918) ; Skierniewice (1924, observation de Zweigbaumowna) ; en Pologne occidentale, à Kornik près de Poznan (1929) ; en Pologne centrale, à Pulawy en 1929 et à Varsovie en 1930 ; en Pologne orientale, à Stanislowow (1932) ; [selon W. SIEMAZSKO, 1932].

Tchécoslovaquie. — Tisnov et Zborovice (leg. Ing. Kalandra) ; près de Lipnik n. B. (leg. Baudys) ; jardin botanique de l'École agronomique de Brno (leg. Picbauer), [selon R. PICBAUER, 1927).

Hongrie. — Szombathely (récolté par Gy. GAYER, 1930), [selon G. VON MOESZ, 1934].

Autriche. — Sui les hauteurs de Lassnitz, près de Graz en Styrie (observé en grande abondance par Gy. GAYER en 1931), [selon G. VON MOESZ, 1934].

Suisse. — Jardin botanique de Zurich, 1906 (récolté par H. SCHINZ), [selon H. C. SCHELLENBERG, 1911].

— Les Marécottes, Valais, 25 août 1935 (notre observation).

Allemagne. — Altlandsberg, près de Berlin, 3-IX-1935 (récolté par H. Sydow) ; à Tamsel, Mark Brandenburg (très commun, récolté par P. Vogel), [selon les documents qu'a bien voulu nous communiquer le Dr H. Sydow] — Mark Brandenburg, 22-IX-1935 (leg. Fahrendorff).

France. — Jardin botanique de Grignon, Seine-et-Oise, 10-VIII-1931, 1-VIII-1932, 21-IX-1932, 6-VII-1933, 28-VII-1934, 22-VII-1935, 20-IX-1935 (nos observations et récoltes).

Ustilago vinosa (Berk.) Tul., charbon partiel ou total dans les fleurs d'*Oxyria digyna* (L.) Hill., à Barberine, sur les pentes rocailleuses et humides (1er septembre). Les spores, brun-violacé en masse, évoluent rapidement, les enveloppes du périanthe persistent et se flétrissent pour laisser s'échapper la masse sporifère pulvérulente.

U. violacea (Pers.) Fckl., dans les anthères de *Saponaria officinalis* L., route des Marécottes au Tretien (24-VII) — sur *Silene rupestris* L., le Tournillet près les Marécottes (26-VIII) — Cergnieux, chemin de la Crettaz du Tretien (26-VIII) — les Combasses, gare des Marécottes (août-septembre). Très commune sur *Silene ruprestris*, cette espèce parait plus rare sur *Saponaria*.

3. Basidiomycètes Urédinales

G. Puccinia

P. absinthii DC., sur *Artemisia absinthium* L., environs immédiats des Marécottes (urédos. et téleutospores) ; — au-dessus de Salvan (urédos. et téleutos-

pores), août-septembre. Arrondis et petits, souvent groupés, les sores à urédospores ou à téleutospores deviennent quelquefois, sur les axes, confluents et linéaires.

P. acetosae (Schüm.) Körn., sur *Rumex acetosa* L., dans les prés aux Marécottes (urédos. seules, 24-VIII); — pâturages d'Emmaney, altitude 1.851 mètres (urédos. seules, 20-VIII) — sur *Rumex acetosella* L., aux Leyzettes près de Tretien (urédos. seules, fin août).

P. alpina Fuckel, sur *Viola biflora* L. A l'époque de la récolte, *Viola biflora* avait dépassé le stade de la fructification et ne présentait plus que des feuilles quelquefois en cœur, le plus souvent reiniformes ; cependant à plus haute altitude nous avons eu l'occasion de récolter cette espèce en pleine floraison, et ainsi sur place, achever une détermination d'abord douteuse. L'étude des spores nous a montré les caractéristiques de cette espèce qui semble largement répandue dans toute la Suisse. D'abord récolté en sous-bois sur le chemin de Van d'en Bas (fin août), *Puccinia alpina* a été retrouvé au dessus du barrage d'Emosson, dans le vallon de Barberine (1er septembre). Dans ces deux stations on observe la coexistence constante de ce micro-puccinia avec *Uredo alpestris* Schroet. forme sans péridie à cycle inconnu que Fuckel, en 1873 considéra comme faisant partie de *Puccinia alpina*.

Fig. 1.
Déformations produites par *Puccinia alpina* Fuckel.

Les sores à téleutospores, seule forme de reproduction du champignon, sont répartis sur le limbe le plus souvent à la face inférieure et sont indiqués à la face supérieure par une petite cloque disposée au centre d'une tache plus ou moins desséchée. Mais dans la plupart des échantillons recueillis par nous, les sores se manifestent sur le pétiole ou encore davantage sur les stipules ovales au point d'insertion des feuilles sur la tige. Sur le pétiole l'action parasitaire provoque la courbure de l'axe ; sur les bractées la confluence des sores entraîne la formation d'un bourrelet épiderme bientôt crevassé d'où s'échappe la masse téleutosporifère noire et brillante.

P. arenariae (Schüm.) Wint., sur *Dianthus barbatus* L., murs ou bords de route des Marécottes à Salvan (24-VIII) — sur *Stellaria nemorum* L., au pont du Trient, chemin de la Croix d'Arpilles (2-IX).

P. bullata (Pers.) Schroet. (urédos. et téleutospores) sur *Peucedanum austriacum* Koch., Van d'en Bas, le long de la Salanfe, en contre-bas des éboulis à l'entrée des gorges du Dalliez (21-VIII) ; vallon de Barberine (Altitude 1.914 m., 1-IX). *Peucedanum austriacum* Koch. *Umb.* p. 94, = *Selinum austriacum* Jacq. = *S. argenteum*. Crantz. = *Petroselinum austriacum* Reichb. est une espèce botanique bien définie qui se caractérise par les divisions terminales foliaires lancéolées linéaires, inégales ; voisine de *Peucedanum cervaria* Lap. dont les divisions foliaires sont ovales ou elliptiques, elle s'en distingue surtout par le fruit qui présente une marge large chez *P. austriacum*, au contraire très étroite chez l'autre espèce. *Peucedanum austriacum*, se rencontre en Suisse sur les coteaux, à l'abri des buissons dans l'Oberland bernois, dans les cantons de Fribourg, du Valais, de Vaud et de Genève ; *P. cervaria* est plus rare et se cantonne aux bois des montagnes, elle existe cependant également dans le Valais.

Les Urédinées à urédospores à membrane épaisse,

aiguillonnées grossièrement et à téleutospores lisses vivant sur les Ombellifères sont assez nombreuses et plus ou moins spécialisées ; ce sont :

Puccinia falcariae (Pers.) Fuckel, sur le genre *Falcaria*.
Puccinia bupleuri-falcati (DC.) Wint., sur les *Bupleurum*.
Puccinia saniculae Grev., sur *Sanicula europea*.
Puccinia athamanthae (DC.) Lindr., sur *Peucedanum cervaria*.
Puccinia bullata (Pers.) Wint., sur *Cenolophium, Laserpitium, Peucedanum venetum, Peucedanum alsaticum, Thyselinum, Selinum*, etc.
Pucciania apii Desm., sur *Apium graveolens, A. prostratum et Selinum japonicum*.
Puccinia angelicae (Schum.) Fuckel, sur *Angelica* et *Archangelica*.
Puccinia libanotidis Lindr., sur *Libanotis* sp.
Puccinia cnidi, Lindr., sur *Cnidium* sp.
Puccinia Conii (Strauss.) Fuckel, sur *Conium maculatum*.
Puccinia petroselini (DC.) Lindr., sur *Petroselinum, Anethum, Æthusa Coriandrum, Seseli* et *Conium* sp.

De l'étude microscopique, il ressort nettement que l'espèce que nous avons récoltée dans les deux stations doit être identifiée *Puccinia bullata* (Pers.) Wint : On pouvait en effet, en raison de l'hôte (*Peucedanum*), songer aussi à *P. athamanthae* (D C.) Lindr. décrit sur *Peucedanum cervaria* et dont FISCHER donne une diagnose précise ainsi qu'un certain nombre de stations. Or. l'espèce sur *Peucedanum austriacum* présente les caractères suivants.

1. — Les urédospores sont le plus souvent globuleuses, quelquefois ellipsoïdes, ou pyriformes ; leur longueur varie entre 27 et 28 μ et la largeur entre 18 et 19 μ. L'épispore est tantôt claire, tantôt brun foncé, régulièrement épaisse de 2 à 3 μ sur tout le tour de la spore sauf parfois au sommet où elle peut atteindre 5 ou 6 μ. A la surface de l'épispore on distingue des aspérités en forme de piquants espacés, petits, et régulièrement dispersés. Les pores germinatifs (2 ou 3 visibles) se remarquent par la présence d'un léger bombement de l'épispore.

2. — Les téleutospores, de teinte brun-roux

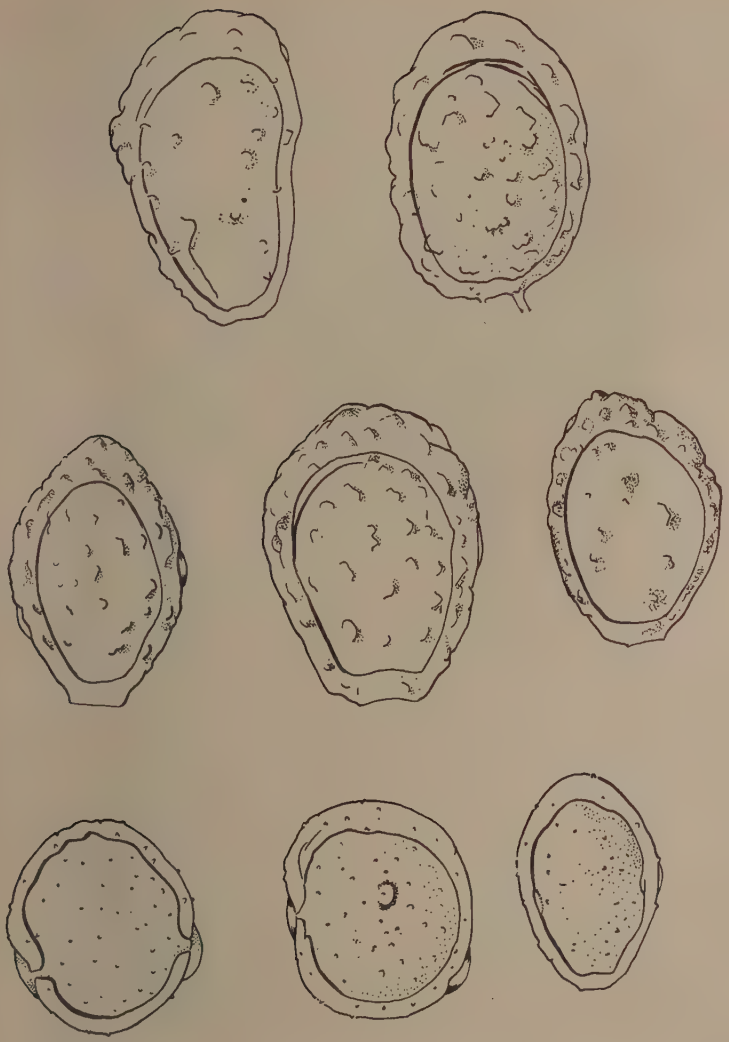


Fig. 2. — *En haut* : 2 urédospores de *Puccinia athamanthae* originaire du Württemberg.

Au milieu : 3 urédospores de *Puccinia athamanthae* originaire du Palatinat.

En bas : 3 urédospores de *Puccinia bullata* sur *Peucedanum austriacum.*

foncé (1), ont les dimensions suivantes : 22.44 × 18.22 μ. La membrane est épaisse surtout à l'apex généralement arrondi et le plus souvent surmonté d'une petite papille colorée constituée par l'épispore.

Ces dimensions et surtout la conformation des urédospores correspondent à celles fournies par les diagnoses de *Puccinia bullata* (Pers.) Wint.

Nous avons cependant cherché à préciser les distinctions entre *Puccinia bullata* et *Puccinia athamanthae* (2) : notre Herbier renferme deux exemplaires de *Puccinia athamanthae* sur *Peucedanum cervaria*, l'un adressé par le docteur H. Poeverlein en provenance de Kirsheibolmanden an der Römerstrasse beim Drosselfels (Palatinat, 3 août 1930), l'autre transmis par le docteur E. Eichhorn, récolté en Wurttemberg (Rottwal, Dünningen, 20 août 1930) ; ici les spores diffèrent nettement de celles observées sur nos exemplaires suisses : les urédospores présentent à leur sommet un épaississement considérable de 7 à 9 μ (4 à 10 suivant les Auteurs) ; de plus, l'épispore n'est pas seulement grossièrement couverte d'aspérités aiguillonnées, mais porte des verrues irrégulières et assez étendues qui modifient nettement son contour. Quant aux téleutospores, elles sont plus régulières, souvent grandes, à paroi épaisse (4 μ selon Fischer).

Puccinia bullata (Pers.) Wint. a déjà été signalé en Suisse, c'est ainsi que E. Mayor, en 1919, le considère comme commun sur toutes les pentes boisées de la chaîne des Vanils, de La Chaudanne à Paray et dans le bois de Laitmaire, versant dominant de Château-d'Œx et les Granges (urédospores et téleutospores). La référence du docteur Mayor est cependant la

(1) On rencontre cependant des probasides à membrane très claire ou en partie déclorée vers l'apex.

(2) Nous ne donnons ici que quelques caractères distinctifs supplémentaires sans répéter ceux que peuvent fournir les diagnoses et relatifs à la taille et à la coloration des spores.

seule que nous ayons trouvée au sujet du parasitisme de cette espèce sur *Peucedanum austriacum*.

On peut se demander si *Puccinia bullata* sur *Peucedanum austriacum* ne constitue pas une forme spécialisée analogue à celles qui ont été décrites sur d'autres Ombellifères et auxquelles R. PICBAUER ajoute, en 1927, l'espèce *Puc. peucedani-alsatici* décrite sur *Peucedanum alsaticum*.

Nos échantillons présentent, comme anomalie, quelques probasides monocellulaires, ce n'est cependant pas un caractère spécifique puisque les exemplaires de *Puccinia athamanthae* sur *Peucedanum cervaria* du Wurtemberg en renferment également.

P. carduorum E. Jacky *f. deflorati* Probst., sur *Carduus defloratus* L ; col de la Tendaz, chemin d'Emmaney (fin août, urédos. et téleutospores).

P. carlinae E. Jacky, sur *Carlina acaulis* L., la Tendaz, chemin du vallon d'Emmaney, fin août (urédos. et téleutospores).

P. centaureae DC., sur *Centaurea scabiosa* L. (urédos et téleutospores), les Marécottes (19-VIII).

P. centaureae DC. *f. sp. nervosae* Hasler, sur *Centaurea nervosa* (Willd) Rouy, vallon d'Emosson, en direction de Barberine (1er septembre). D'après la détermination qu'en a bien voulu faire le docteur DIETEL cette espèce, ainsi que nous l'avions noté auparavant, s'isole du type par les urédospores couvertes d'aspérités très développées et les téleutospores fortement verruculeuses.

P. circaeae Pers., espèce très commune dans toutes les stations de *Circaea lutetiana* L., les Leyzettes, près de Tretien (26-VIII) ; au fond des gorges du Trièges et chemin de la Croix d'Arpilles (septembre).

P. cirsii Lasch., urédos. et téleutospores sur *Cirsium spinosissinum* Scop., à l'entrée du vallon d'Emmaney, dans les petites combes au bord du torrent (fin août). L'abondance des sores peut être notée sur les feuilles florales, pâles, pennatifides, épineuses qui dépassent longuement les capitules agglomérés.

P. cirsii-eriophori E. Jacky, urédos. et téleutospores sur *Cirsium eriophorum* Scop., au-dessus de Finhaut (septembre) ; attaque généralisée sur les feuilles et les tiges, sores à urédos. à la face supérieure du limbe, téleutosores en mélange ou quelques-uns hypophylles.

P. cirsii-lanceloati Schroet., sores à urédos. épars, sores à téleutospores en cercle sur *Cirsium lanceolatum* Scop., dans le village de Salvan (début septembre).

P. divergens Bubâk, sur *Carlina vulgaris* L., le Planet, route de Tretien à Finhaut (29-VIII). L'attaque se confine aux étages foliaires supérieurs ainsi qu'aux bractées florales (urédospores dominants, quelques téleutospores). Cette espèce se distingue de *Puccinia carlinae* Jacky par la dimension des probasides. [Dét. docteur DIETEL].

P. epilobii-tetragoni (DC.) Wint., urédos. et téleutospores sur *Epilobium montanum* L., les Leyzettes vers Tretien (fin août).

P. galii-silvatici Otth., stade urédospore seul, sur *Galium silvaticum* L., en sous-bois près de la gare frontière de Vallorbe (17-VIII).

P. graminis Pers., téleutospores sur chaumes, feuilles et pédicelles floraux d'*Agrostis alba* L., les Leyzettes (début septembre) — sur tiges et feuilles d'*Agropyrum repens* P. B., même station (26-VIII). Sur ce dernier exemplaire on note en outre *Phyllachora graminis*.

Fig. 3. — *Puccinia imperatoriae* E. Jacky
sur terminaison foliaire de *Peucedanum ostruthium* Koch.

P. imperatoriae E. Jacky, sores à téleutospores largement confluents à cette époque (1er septembre) et constituant des lésions en croûtes épaisses au niveau des nervures à la face inférieure des folioles ainsi que sur les pétioles de *Imperatoria ostruthium* L = *Peucedanum ostruthium* Koch., derrière les chalets de Barberine, au bord du torrent, altitude 1.911 m.

P. malvacearum Mont., sur *Malva rotundifolia* L. = *M. neglecta* Wallr., bord des chemins aux Marécottes (28-VIII).

P. menthae Pers., urédospores seules sur *Calamintha clinopodium* Moriss. = *Clinopodium vulgare* L., au-dessus de Cergnieux, près les Marécottes (20-VIII) ; environs de Salvan (fin août) ; chemin de la Crettaz d'Arpilles, 1.410 m. (3-IX).

P. millefolii Fuckel, sur *Achillea millefolium* L., route des Granges aux Marécottes (20-VII).

P. mougeotii Lagerh., sur *Thesium alpinum* L., Van d'en Haut, près des cascades de la Salanfe (fin août) ; cet exemplaire présente des écidies en état (quelques-unes non encore écloses), ainsi que les sores à urédos . et à téleutospores. Vus à un fort grossissement, les sores à téleutospores sont noir-brillant, écailleux ; à la surface de la masse convexe constituée par l'ensemble des probasides, on distingue quelques granulations roux-clair qui apparaissent, prises isolément, comme étant constituées uniquement par les urédospores. Il semble qu'il y ait « expulsion » des urédospores lors de la formation des probasides. Fischer spécifie d'ailleurs la présence des urédos. dans les mêmes sores que les téleutospores ; cependant nous avons récolté en deux autres stations : au-dessus de Finhaut (30-VIII) et Herbages de Planajeur au-dessus des Marécottes (31-VIII) de nom-

breux exemplaires de *Thesium alpinum*, où l'on distingue tant sur le limbe (sores hypophylles et épiphylles) que sur les tiges, des amas sporifères roux-clairs constitués uniquement par des urédospores. Les stades, chez *Puc. mougeotii* existent en mélange ou sont séparés, mais se manifestent dans le même temps.

D'autre part, on remarque dans une préparation de l'exemplaire récolté dans les Herbages de Planajeur la présence assez fréquente de téleutospores monocellulaires. Le docteur DIETEL nous écrit que c'est la première fois qu'il fait cette observation. Reprenant nos échantillons d'Herbier, dans la plupart des cas nous avons trouvé exclusivement des téleutospores à deux loges sauf cependant sur un échantillon de Bavière originaire de Füssen, Westhang des Falkenstein bei Pfronten, 13 août 1931, (leg. H. Poeverlein) où l'on peut noter à nouveau cette anomalie.

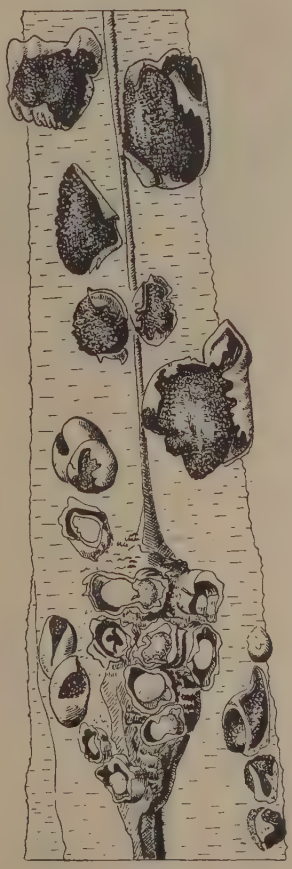
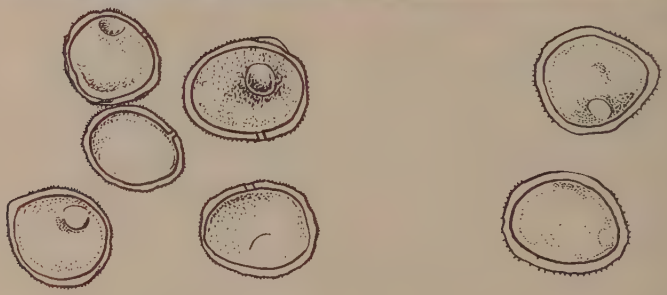
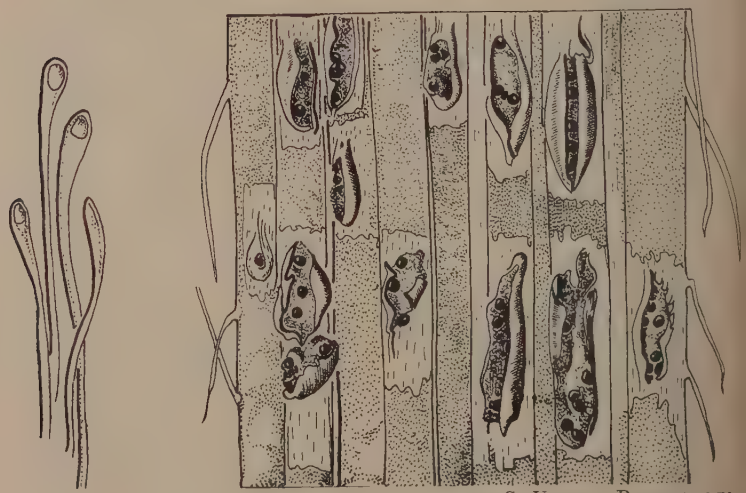


Fig. 4.
Puccinia mougeotii Lagerh., écidies et téleutosores.

P. mulgedii Sydow, sur *Mulgedium alpinum* Cass., vallon d'Emosson, en contre-bas du barrage de Barberine (1er septembre), urédospores et téleutospores).





G. VIENNOT-BOURGIN DEL.

Puccinia obscura Schroet.

P. obscura Schroet., sur *Luzula nivea* DC., stade urédos. seul, accompagné du parasitisme de *Darluca filum* Biv., généralisé à tous les sores ; en sous-bois, en direction de la Creusaz, les Marécottes (fin août), [détermination H. Sydow].

P. obscura se distingue de *P. oblongata* (Link.) Wint. seule espèce décrite dans la flore cryptogamique suisse sur *Luzula nivea* (L.) Lam. et D. C. par les urédospores globuleuses ou elliptiques à membrane épaisse, finement mais irrégulièrement échinulée, à pores germinatifs visibles.

P. oreoselini (Strauss.) Fuck., sur *Peucedanum oreoselinum* (L.) Mœnch., urédos. et téleutospores, Tretien (19-VIII) — Van d'en Bas, en direction des gorges du Dalliez (fin août) — les Combasses, près de la gare des Marécottes (2-IX).

P. picridis Hazsl., stades urédo. et téleutospore sur *Picris hieracioides* L., dans une haie aux Leyzettes, vers Tretien (début septembre).

P. pimpinellae (Strauss.) Mart., urédospores et téleutospores sur *Pimpinella magna* L., chemin de la Crettaz d'Arpilles (septembre). Les sores, le plus souvent hypophylles, se constituent également sur les tiges et les gaines où ils deviennent confluents.

P. poarum Nielsen, écidies sur *Tussilago farfara* L. à Van d'en Haut au bord de la Salanfe (fin août) ; sans doute en rapport avec *Poa nemoralis* L. ou *Poa sudetica* Hke. Urédos. et téleutospores sur *Poa nemoralis* L. *sensu stricto* en sous-bois, route des Granges aux Marécottes (26-VIII).

P. prenanthis-purpureae (DC.) Lindr., espèce très commune ainsi que son support *Prenanthes purpura* L., route des Granges aux Marécottes (25-VIII).

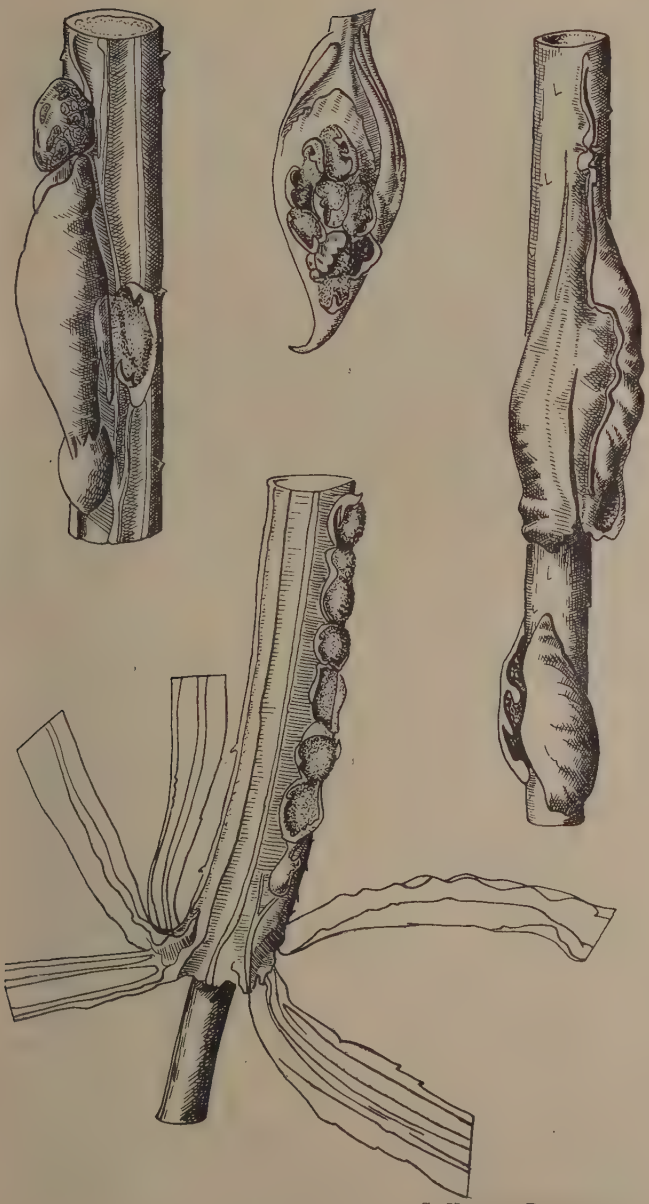
Tretien, vers les gorges du Trièges (29-VIII). Chemin de la Crettaz d'Arpilles (29-VIII). Au-dessus de Planajeur (31-VIII). Environs immédiats des Marécottes (8-IX) ; urédos. et téleutospores.

P. rumicis-scutati (DC.) Wint., sur *Rumex scutatus* L., les Combasses, près de la gare des Marécottes (19-VIII, urédospores seules). Chemin de Planajeur, au-dessus des Marécottes (fin août, urédos. et téleutospores).

P. salviae Ung. (espèce souvent incluse dans *P. glechomatis* DC.), sur *Salvia glutinosa* L., les Leyzettes (fin août). Chemin de la Crettaz d'Arpilles (29-VIII). Les spécimens de cette dernière station sont remarquables par l'aspect des téleutospores à pores germinatifs profondément marqués et largement ouverts et la partie terminale de la spore prolongée par un appendice conique plus ou moins infléchi. Le pédicelle est fréquemment inséré latéralement sur la paroi de la cellule basilaire.

P. taraxaci (Rebent) Plow., urédospores seules, sur *Taraxacum sp.*, les Leysettes, près de Tretien (26-VII).

P. valantiae Pers., sur *Galium mollugo* L., chemin de Cergnieux aux Marécottes (26-VIII), vallon de Van d'en Bas (fin août). L'action parasitaire est caractérisée surtout sur les rameaux secondaires et les pédoncules floraux ; les sores y revêtent deux formes très différentes ou bien (comme c'est le cas habituel), les sores sont petits, groupés ou solitaires, fortement creusés sous l'épiderme éclaté, ou bien au contraire ce sont de larges boursouflures qui débordent de part et d'autre de l'axe et prennent un aspect gris-plombé sous l'épiderme renflé en vésicule et partiellement déchiré ; cet aspect est peut-être lié aux réactions des tissus de la plante-hôte, il apparaît sur *Galium silvaticum* L. [exemplaire H. Sydow du Bran-



G. VIENNOT-BOURGIN DEL.

Puccinia Valantiae Pers.

denburg, Eilangtal bei Reppen, Kreiss Weststernberg 7-IX-1933 — exemplaire E. Eichhorn en provenance de Bavière, Wunsiedel, Teichelberg 13-VIII-1929], mais ne peut être noté sur *Galium cruciata* Scop, hôte habituel de *P. valantiae* dans notre région ni sur cette même espèce de Galium en provenance de Bade [environs de Bruchsal, 2-VIII-1931, leg. docteur H. Poeverlein].

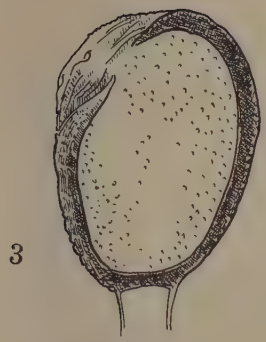
P. veronicarum DC., espèce abondante dans toutes les stations de son support habituel, *Veronica urticifolia* L., Gorges du Trièges au Tretien (19-VIII, forme *fragilipes*). Même station, attaques sur capsules (29-VIII, formes *fragilipes* et *persistens* en mélange). Gorges du Dalliez, au-dessus de Vernayaz (fin août, forme *fragilipes* seule). Van d'en Bas (fin août, les deux formes en mélange). Chemin de la Croix d'Arpilles et à la Croix d'Arpilles. [Altitude 2.028 mètres, VIII-IX, les deux formes].

P. violae (Schüm) DC. sur *Viola silvestris* Lamk., urédospores et téleutospores au Pont du Trient, en direction de la Crettaz d'Arpilles (début septembre).

P. virgaureae (DC.) Lib., sur Solidago virgaaurea L., aux Gorges du Triège au Tretien (29-VIII). Fischer dans la diagnose de cette espèce, indique et figure (exemplaire recueilli par lui-même aux environs de Saas-Fee sur la moraine du glacier de Fee) la présence habituelle de probasides monoloculaires abondantes ; sur l'exemplaire de notre récolte la proportion de téleutospores ainsi constituées est minime et ne dépasse pas 2 %.

P. zopfii Wint., urédos. et téleutospores sur *Caltha palustris* L. à la Fontaine près les Marécottes (20-VIII).

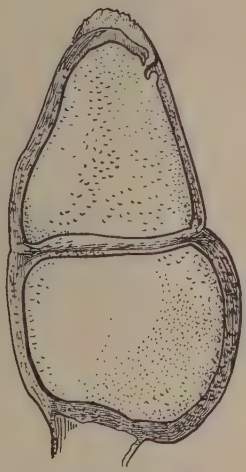
M^lle T. Rayss, à l'occasion de la récolte de cette espèce dans les environs de Besse (Puy-de-Dôme) en 1932, indique que la différence entre *P. zopfii* et



3

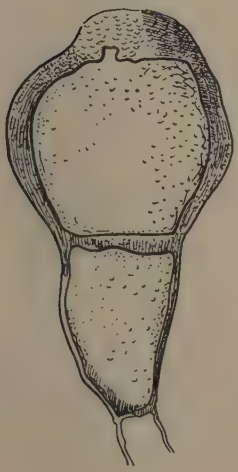
1

2



4

5



7

6

G. VIENNOT-BOURGIN DEL.

Puccinia zopfii Wint.

P. calthae Link. réside principalement dans la présence de téleutospores larges (22-27 μ) et pourvues d'une papille étendue et aplatie chez *P. zopfii*, tandis que les probasides de *P. calthae* sont toujours plus étroites (14-20 μ) et surmontées d'une papille cônique. Selon l'Auteur, les verrucosités des téleutospores de *P. zopifi* s'observent particulièrement à l'état sec. Nos échantillons répondent bien aux caractères donnés par le Docteur Rayss, la présence d'une papille cônique est en effet exceptionnelle chez *P. zopfii*; quant aux verrucosités de la spore elles sont plus abondantes au sommet qu'ailleurs et se manifestent d'une façon sensible sur la papille elle-même qui paraît, à un fort grossissement, finement ciselée sur son pourtour. Nous avons rencontré quelques téleutospores monocellulaires ainsi que certaines anomalies de formes que nous figurons ici.

G. Uromyces

Uromyces alchimillae (Pers.) Wint. = *Trachyspora alchimillae* Fuck. Nous distinguerons ici les téliosores primaires disposés ordinairement de la même façon que les urédosores, c'est-à-dire suivant le système des petites nervures, et les téliosores secondaires apparaissant beaucoup plus tard que les premiers, sur des feuilles où ne s'est pas constituée la forme urédospore ; ces sores sont épars, ponctiformes, rarement confluents par deux ou trois, le plus souvent hypophylles, quelquefois épiphylles. Urédospores et téleutospores (sores-primaires) sur *Alchemilla splendens* Christ. (1), prairies au-dessus de Finhaut (20 août) — téleutosores primaires et secondaires sur *Alchemilla vulgaris* L., vallon de Barberine (1er septembre) — urédosores hypophylles et épiphylles, téleutospores primaires et secondaires sur *Alchemilla vulgaris* L.

(1) Les sores primaires sont fréquemment envahis par Darluca filum Biv.

f. alpestris Schmidt., Van d'en Haut (fin août) — téleutosores secondaires seuls sur *Achemilla vulgaris* L., chemin des pâturages de Charavey (1.441 m., début septembre).

U. alpestris Tranzschel, sur *Euphorbia cyparissias* L.. Van d'en Haut près des chutes de la Salanfe et vallon d'Emmaney (fin août, détermination docteur DIETEL). Ces exemplaires ne présentent pas de pycnides. Nous donnerons quelques indications sur cette espèce à propos d'*U. striolatus* Tranzsch. (*Cf. infra*). Notons cependant que *U. alpestris* dont la dispersion géographique englobe tous les massifs montagneux de l'Europe centrale et occidentale a été récoltée par M. MAUBLANC en forêt de Fontainebleau à diverses reprises (15-VI-1924 et 14-VI 1925, leg. Maublanc) et par nous-mêmes dernièrement, dans le département de Seine-et-Oise (au-dessus de Vétheuil, en direction du Bois du Coudray, 4-VI-1935, pycnides et téleutospores).

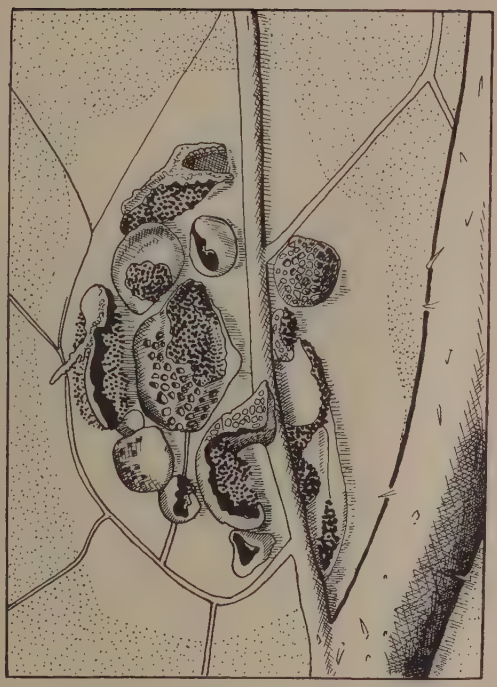
U. cacaliae (DC.) Wint., sur *Adenostyles albifrons* Rchb., vallon d'Emmaney, en direction du col de Barberine. Alt. 1.920 mètres (fin août). En même temps que les sores à téleutospores groupés en larges pustules arrondies atteignant 6 à 7 mm. de diamètre, on trouve *Aecidium adenostylis* Sydow rattaché à *Uromyces veratri* DC. Wint. après les études expérimentales de Tranzschel et qui constitue ses urédos. et téleutospores sur *Veratrum album*, *nigrum* et *lobelianum*.

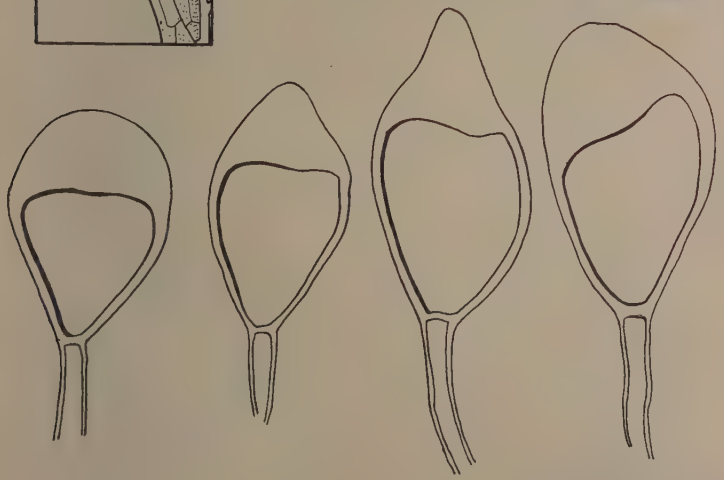
U. fischeri-eduardi P. Mag., urédospores et téleutospores sur *Vicia cracca* L., Van d'en Haut, vers les cascades de la Salanfe (fin août) ; au voisinage de touffes d'*Euphorbia cyparissias* L. couvertes d'écidies et de pycnides [déterm. docteur DIETEL].

U. genistae-tinctoriae (Pers.) Wint., sores à urédos. et à téleutospores sur *Cytisus alpinus* Mill., chemin des gorges du Dalliez (20-VIII) — Finhaut (début septembre) ; — sur *Genista sagittalis* L., le Tretien, le long de la route de Salvan (fin août) — les Leysettes

Fig. 4. — *Uromyces cacaliae* (DC.) Wint. sur *Adenostyles albifrons* Rcht.

(début septembre). Ces derniers exemplaires sont remarquables par l'abondance et la dimension des tubérosités qui couvrent la membrane des probasides, ici on observe des aiguillons tronc-côniques à base large tandis que sur les nombreux spécimens de cette Urédinée récoltés dans la région parisienne tant sur *Genista sp.* que sur *Cytisus sp.* on ne distingue plus que des tubercules petits, aplatis, constituant des saillies minimes. Enfin certaines téleutospores sur *Genista sagittalis* (récolte de Trétien), sont marquées de replis parallèles et prononcés analogues à ceux





G. VIENNOT-BOURGIN DEL.

Uromyces solidaginis (Somm.) wint.

qui caractérisent parfois celles de *Uromyces loti* Kirchn. = *U. euphorbiae-corniculati* E. Jord. ou que I. Jorstad note sur *Uromyces lapponicus* Lagh. (spécimen de Finmark : Kafjord in Alta, 1er octobre 1924, Norvège, sur *Astragalus alpinus* L., écidies et téleutospores ; leg. I. Jorstad).

U. geranii (DC.) Otth. et Wartn., sores à urédos. et à téleutospores couvrant la face inférieure des feuilles, sur les tiges et les pédoncules floraux, quelques pustules sur les bractées calicinales et les pétales de *Geranium silvaticum* L. : au-dessus de Finhaut (30-VIII) — à Planajeur, dans les éboulis (fin août).

U. graminis (Niessl.). Diet., sur *Melica ciliata* L., chemin de la gare au village des Marécottes (25-VIII, urédospores seules). *Melica ciliata* est considérée comme répandue dans cette contrée où ses stations toujours de faible étendue sont les pentes rocheuses sèches, les failles arides et les murs.

U. rumicis Schüm., sur *Rumex obtusifolius* L., dans les prairies au bord de la route des Marécottes à Salvan (septembre, urédos. et téleutospores).

U. solidaginis (Sommerfelt) Wint., sur *Solidago virga-aurea* L., La Tendaz, chemin d'Emmaney, entre les rochers, dans les éboulis (23-VIII), sores hypophylles et épiphylles.

U. striolatus Tranzsch. Parmi les espèces d'Uronyces, morpholiquement et biologiquement séparables, isolées par Tranzschel sur les Euphorbiacées, *U. striolatus* est peut-être la plus typique par l'aspect microscopique des spores ; c'est en même temps l'une de celles dont le parasitisme est très accentué et entraîne des modifications remarquables dans le développement de l'appareil aérien.

Uromyces striolatus en territoire suisse a été récolté à nombreuses reprises et c'est ainsi que FISCHER en donne différentes stations à la suite de la diagnose de *U. scutellatus* (Schrank.) Wint.; cet Auteur, à l'époque,

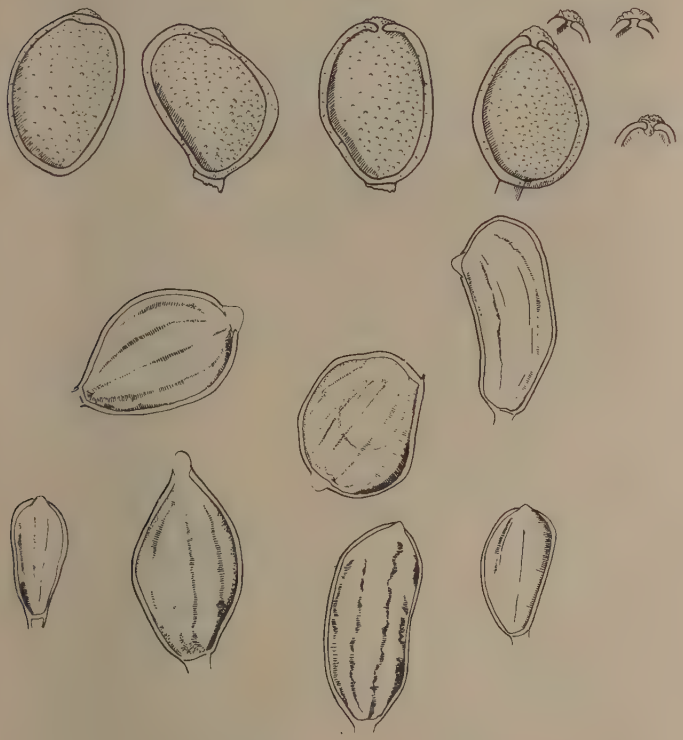


Fig. 5. — *En haut* : téleutospores de *Uromyces alpestris* Tranzsch.
En bas : téleutospores de *Uromyces striolatus* Tranzsch.

décrit en effet sous cette appellation : *U. striolatus* Tranzsch. (désigné sous le signe forme A), *U. scutellatus* (Schrank.) Lév. (forme B), *U. alpestris* Tranzsch. (forme C), *U. excavatus* (forme C). En 1910, Tranzschel indique comme appartenant à *U. striolatus* un exemplaire récolté par DUMÉE en 1900

aux environs de Meaux (Seine-et-Marne), et signale en outre la présence de cette Urédinée dans le Turkestan (selon les récoltes de Komarov). E. Mayor, en 1917, la considère comme assez répandue dans toute la région des pâturages au-dessus de Leysin (Canton de Vaud) ; la même année O. Jaap, dans une suite de stations, cite la récolte d'*U. striolatus* aux environs de Saas-Fee (Alpes Herrenrüti près d'Engelberg). Enfin dernièrement, le docteur R. Picbauer indique que cette espèce fait partie de la flore cryptogamique tchéco-slovaque (in colle Květnice ad Tišnov 1932). En outre, notre Herbier renferme deux rameaux d'*Euphorbia cyparissias* originaires de la Grave (Isère, 11-VIII-1932), porteurs de cette Rouille et qui nous avaient été remis à l'époque par M. Ducomet.

Comme le fait justement remarquer Tranzschel, *U. striolatus* semble se cantonner aux régions montagneuses, seul l'exemplaire récolté par Dumée constitue une exception qui enlève à cette espèce toute l'intégrité de sa localisation.

Nous avons eu l'occasion, à diverses reprises, de faire l'étude des déformations parasitaires provoquées par les Urédinées autoïques de *Euphorbia cyparissias*. Nous ne donnerons pas ici les distinctions des espèces par l'aspect des sores qui font partie des diagnoses originales, ni les modifications anatomiques qui seront l'objet d'études ultérieures, mais seulement quelques caractères différentiels que l'observation des spécimens vivants ou conservés en herbier peut fournir pour distinguer *U. alpestris*, *U. scutellatus*, *U. striolatus*.

Euphorbia cyparissias parasité par *U. alpestris*, atteint ou dépasse très peu la taille normale de la plante, la tige peut fleurir et fructifier (on trouve fréquemment des conceptacles sporifères sur les bractées de l'ombelle, les glandes et les capsules). Dans ce cas, l'inflorescence est lâche, les pédoncules sont très allongés, les bractées et les enveloppes du fruit

déformées ; les rameaux stériles habituellement courts et porteurs de feuilles linéaires étroites rapprochées en pinceaux sont ici aussi longs que les pédoncules floraux et garnis de feuilles espacées de forme semblable à celles de la tige. Les feuilles sont d'un vert-jaunâtre plus ou moins prononcé, le limbe atteint ou dépasse la largeur normale et s'allonge considérablement dans la seconde moitié, et de linéaires étroites (1 à 3 mm.), les feuilles deviennent ovales longuement lancéolées et atteignent 22 ou 25 mm. (10 à 15 mm. sur les rameaux sains). Le limbe est plan, épais, coriace et ridé-réticulé à la face supérieure.

Fig. 6. — Rameaux feuillés d'*Euphorbia cyporissias* déformés :
A gauche : par *Uromyces alpestris*
A droite : par *Uromyces striolatus*

Quand l'axe demeure stérile, il est alors garni de feuilles de même forme que précédemment ; éparses à la base de la tige, elles sont disposées en pseudo-verticilles vers le sommet. L'axe est simple.

Uromyces scutellatus entraîne l'apparition de tiges courtes ou à peine égales à la normale, la plante peut développer une ombelle mais fleurit mal, et nous ne l'avons jamais trouvée en fruit. La tige est ordinairement simple, grêle et porte des feuilles courtes un peu élargies, arrondies au sommet, espacées sur l'axe, sauf à l'extrémité où elles sont rassemblées en rosette. Le parasitisme de la touffe est total ou partiel ; quand il est total, il semble qu'il se produise une multiplication des bourgeons souterrains amenant la formation d'un nombre élevé de tiges ; quand il est partiel, certaines tiges d'aspect sain se développent en même temps que celles qui sont déformées, mais toujours en très petit nombre. Le limbe est également vert-jaunâtre, quelquefois maculé de taches rouges, il n'est pas épaissi mais souvent arqué, la face inférieure étant convexe.

Uromyces striolatus modifie profondément le développement de son support, la plante est raide, la tige épaisse, de longueur au moins égale à celle des sujets sains ou, le plus souvent, beaucoup plus élevée ; c'est ainsi que dans l'une des stations citées plus haut (vallon d'Emmaney), nous avons récolté des spécimens parasités atteignant 45 et même 53 cm., la moyenne de longueur des tiges attaquées étant 31 cm., celle des axes sains voisinant autour de 22 cm. La tige est simple et stérile dans tous les cas, l'insertion des feuilles est régulière mais multipliée par suite de l'élongation de l'axe. Les feuilles, très épaisses et coriaces sont courtes, ovale-triangulaires, très larges à la base, arrondies ou brièvement acuminées au sommet, le limbe d'abord vert-clair prend un aspect plombé au moment de l'émission sporifère.

U. trifolii-repentis (Cast.) Liro (pycnides, écidies, urédos. et téleutospores) sur *Trifolium repens* L., prairies au bord du sentier de Cergnieux (19-VIII)

— les Marécottes (fin août) — col de la Tendaz, chemin d'Emmaney (fin août).

U. valerianae (Schüm.) Wint., espèce largement répandue sur *Valeriana tripteris* L. à l'état d'urédos. et de téleutospores ; chemin de la Crettaz d'Arpilles (29-VIII) — Van d'en Haut (fin août) — Van d'en Bas (fin août)— Pâturages de Charavey (Altitude 1.441 m. début septembre). — Sur *Valeriana officinalis* L. (urédospores seules), chemin de la Crettaz d'Arpilles (fin août).

U. veratri (DC.) Winter, écidies sur *Adenostyles albifrons* Rchb = *A. alliariae* (Gouan) Kern., Gorges du Dalliez, au-dessus de Vernayaz (fin août) — dans les éboulis en direction du col de Barberine (1.920 m. fin août). Urédos. et téleutospores sur *Veratrum album* L., à l'entrée du vallon d'Emmaney (fin août) — Emosson, en arrivant au barrage de Barberine (1er septembre).

G. Gymnosporangium

G. amelanchieris Fisch., très commun sur les feuilles d'*Amelanchus ovalis* Beck. = *Amelanchier vulgaris* Moench., les Combasses, près de la gare des Marécottes (fin août et début septembre).

G. juniperinum (L.) Fr., sur *Sorbus aucuparia* L., les Combasses, gare des Marécottes (20-VIII) — Fontaine, chemin des Marécottes (20-VIII) — Cergnieux (26-VIII) — chemin des Marécottes à Planajeur (28-VIII) — Le Tournillet, environs des Marécottes (fin août). — Cette espèce est très commune dans toutes les combes rocheuses et les sous-bois clairs où l'on trouve rassemblés *Sorbus aucuparia* et *Juniperus communis* à l'état buissonnant.

G. tremelloïdes Hart., spermogonies seules observées sur *Sorbus aria* Cranz., au-dessus de Finhaut (30-VIII) — chemin des Marécottes à Planajeur (début septembre).

G. Phragmidium

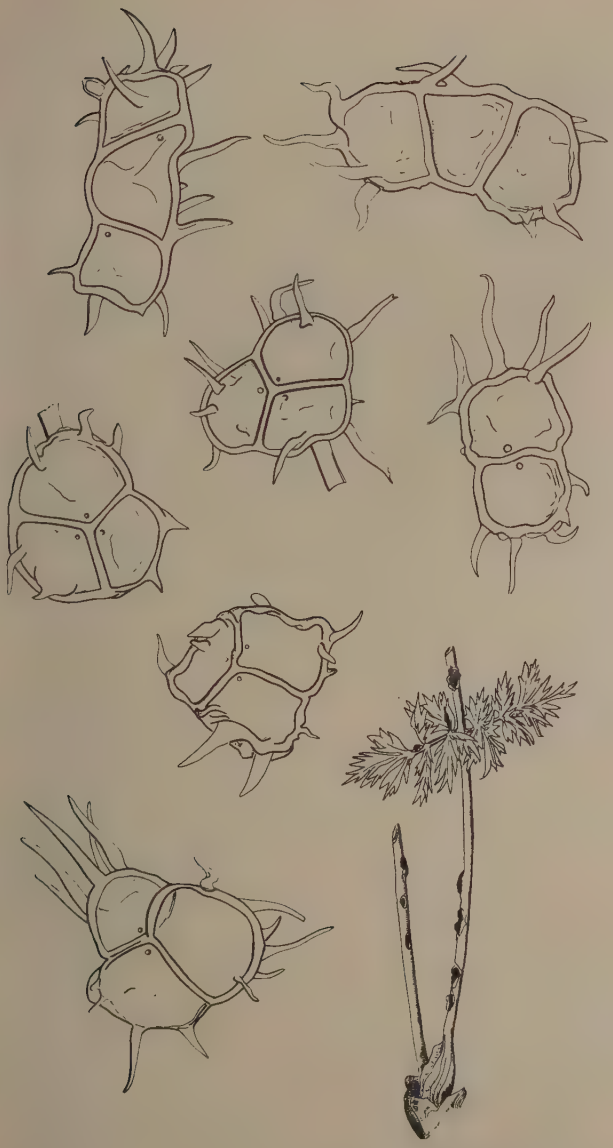
Ph. potentillae (Pers.) Wint., sur *Potentilla argentea* L., les Marécottes (19-VIII, urédospores seules) — Route des Granges (29-VIII, urédosores sur la face inférieure des feuilles, les pédoncules floraux et les bractées du calice et du calicule, téleutosores nombreux hypophylles) — environs immédiats des Marécottes (1-IX, urédos. seules) — les Combasses, près de la gare des Marécottes (début septembre. urédos. et téleutospores). — Sur *Potentilla verna* auct., urédospores et téleutospores sur les gaines, pétioles et limbes, Van d'en Bas (19-VIII) — environs des Marécottes (urédos. et téleutospores dont certaines sont mono ou bicellulaires, 20-VIII) — Van d'en Haut (fin août, urédos. et téleutospores).

Ph. rubi.-idaei (Pers.) Wint., urédos. et téleutospores sur *Rubus idaeus* L., le Planet, chemin de Tretien à Finhaut (29-VIII) — sentier de la Crettaz d'Arpilles (août-septembre).

Ph. subcorticium (Schrank.) Wint., sur *Rosa* sp. var. Hort., dans un jardin du village des Marécottes (fin août, urédos. et téleutospores).

G. Phaeotriphragmium

Triphragmium echinatum Lév., sores à probasides sur *Meum mutellina* Gaertn., vallon d'Emmaney (Alt. 1.851 m, 22-VIII) — Barberine au delà des chalets, dans les éboulis au bord du torrent (1er sep-



G. VIENNOT BOURGIN DEL.

Triphragmium echinatum Lév. sur *Meum mutellina* Gaertn.

tembre, Alt. 1.920 m.). On sait que le groupe des *Phaeotriphragmium* créé par MILESI et TRAVERSO renferme l'ensemble des *Triphragmium* à spores foncées, noirâtres.

Les deux stations de ce parasite sont comparables par l'altitude et le terrain recouvert d'éboulis sur les pentes où règne une grande humidité par suite du ruissellement superficiel.

Les sores, à cette époque, sont largement ouverts, pulvérulents et noirs, on en rencontre surtout sur les parties épaissies de la plante (tiges, ramifications, pétioles et nervures), plus rarement ils débordent sur le limbe.

L'étude microscopique permet de reconnaître les spores de l'espèce dont FISCHER donne une diagnose complète ainsi qu'un excellent dessin. Les spores triloculaires se caractérisent par la présence de prolongements de l'épispore en forme d'épines, disposées sans ordre, de longueur variable, d'aspect raide. Ces épines sont le plus souvent solitaires, droites ou quelquefois recourbées à leur extrémité, on en rencontre cependant parfois quelques-unes qui sont réunies à leur base et constituent un propagule bifurqué. La membrane de la spore est épaisse et fortement colorée, les cloisons de séparation des loges sont particulièrement opaques ; les épines de l'épispore sont également teintées en brun-roux foncé à leur base, leur sommet étant plus clair ou hyalin. Le pédicelle est hyalin, le plus souvent caduc.

L'observation au microscope de *Triphragmium echinatum* en provenance des pentes du vallon de Barberine permet de déceler, en dehors des spores dont les loges, accolées suivant deux de leurs faces, sont disposées en symétrie rayonnante, des téleutospores également triloculaires mais dont les loges sont superposées et n'ont ainsi qu'une face commune. Dans ce cas, la cellule médiane a une section trapézique, les cellules extrêmes conservent leur forme habituelle

et l'une d'elles (cellule inférieure du type) présente la plage d'insertion du pédicelle. Cette anomalie qui, pour cette espèce, n'a pas été notée par E. FISCHER, se retrouve cependant dans la Monographie des Urédinées de Suisse au cours de la description des deux autres espèces du genre représentées dans la flore cryptogamique de ce territoire : Triphragmium ulmariae (Schüm.) Winter sur *Ulmaria palustris* Moench. = *Spiraea ulmaria* L., et *T. filipendulae* (Lasch.) Passer. qui admet pour plante-hôte *Ulmaria filipendula* Hill. = *Spiraea filipendula* L. (1).

En dehors de cette anomalie signalons-en une autre beaucoup moins fréquente cependant, c'est la présence de probasides biloculaires. Elles sont constituées par deux cellules superposées à la manière des *Puccinia*, le pédicelle est inséré sur la partie libre de l'épispore de l'une d'elles, la dimension des loges est comparable, les disques clairs au sujet desquels FISCHER émet l'hypothèse de pores germinatifs, sont visibles de part et d'autre de la cloison médiane. Les mensurations donnent (épines non comprises) :

Téleutospores normalement constituées : longueur 25-38 μ, largeur 30-36 μ ;

Téleutospores triloculaires en séries linéaires : longueur 18-21 μ, largeur 46-52 μ ;

Téleutospores bicellulaires : longueur 19-21 μ, largeur 29-38 μ.

G. PUCCINIASTRUM

Pucc. abieti-chamaeneri Kleb., urédos. et téleutospores sur *Epilobium spicatum* Lamk. = *E. angustifolium* L., chemin des Granges aux Marécottes (24-VIII) — sentier de la Crettaz d'Arpilles et pâturages de Charavey (Alt. 1.441 m., début septembre). [Déterm. Dr DIETEL].

(1) Nous avons retrouvé ce même aspect sur *Triphagnium ulmariæ* récolté par nous en Seine et Oise (Bois de Plaisir 6-VII-1934).

Pucc. circaeae (Schüm.) Speg., urédospores seules, sur *Circaea intermedia* Ehrh., sentier du pont sur le Trient à la Crettaz d'Arpilles, dans le fond des gorges (29-VIII).

Pucc. epilobii (DC.) Otth., sur *Epilobium roseum* Schreb., dans le bas du village des Marécottes (27-VIII) ; [Déterm. Dr Dietel].

G. Techopsora

Thecopsora pirolae (Gmel.) Karst. = *Pucciniastrum pirolae* (Pers.) Schroet, sur *Pyrola secunda* L., Van d'en Haut, vers les chutes de la Salanfe (fin août). [Déterm. Dr Dietel].

Thecopsora vacciniorum (DC.) Karst = *Pucciniastrum vacciniorum* (Link.) Dietel, sur feuilles de *Vaccinium myrtillus* L., environs immédiats des Marécottes (19-VIII).

G. Hyalospora

H. polypodii (Pers.) Mag., mêlé aux sores ou couvrant la plus grande partie des divisions foliaires de *Cystopteris fragilis* (L.) Bernhardi, au Cergnieux, bord du chemin menant à la Crettaz du Tretien, très abondant (26-VIII).

G. Melampsora

M. euphorbiae (Schub.) Cast. = *M. helioscopiae* (Pers.) Wint. — les Leysettes, près de Tretien (fin août, urédospores seules) — Van d'en Haut, vers les chutes de la Salanfe (fin août, urédos. et téleutosores).

M. larici-caprearum Kleb., sores à urédospores en amas étendus hypophylles, jaunes d'or, auxquels correspondent des taches anguleuses jaunes ou rougeâtres à la face supérieure. Les sores sont d'abord répartis aux points de rencontre des nervures; puis se multiplient sur tout le limbe ; sur *Salix capraea* L., gare des Marécottes (20-VIII) — route des Granges aux gorges de Dalliez (fin août) ; [Déterm. Dr Dietel].

M. lini (Pers.) Cast., attaque généralisée (urédos. et téleutosores), sur *Linum catharticum* L., pâturages au bord de la Salanfe à Van d'en Haut (fin août).

G. Milesina

Milesina blechni Sydow, sur les segments foliaires de *Blechnum spicant* (L.) With., le Tournillet, au-dessus de Cergnieux (26-VIII) — environs de Finhaut (30-VIII). Les taches sporifères se manifestent surtout sur les feuilles situées au contact du sol.

G. Coleosporium

C. cacaliae (DC.) Wagn., urédos. et téleutospores sur *Adenostyles albifrons* Rchb., gorges du Dalliez (19-VIII) — vallon d'Emmaney (23-VIII) — chemin de Barberine (1-IX) — sur *Adenostyles alpina* Bluff et Fing., gorges du Dalliez (19-VIII) — chemin de la Croix d'Arpilles (début septembre).

C. campanulae (Pers.) Lév., urédospores sur feuilles et bractées calicinales de *Campanula trachelium* L. les Leyzettes, près les Marécottes (26-VIII) — sur *Phyteuma betonicaefolium* Vill., urédos. et téleutospores, la Crettaz du Tretien (19-VIII) — gorges du Dalliez (fin août) — sur *Phyteuma sp.*, au-dessous

de Tretien en direction des gorges du Triège (fin août).

C. melampyri (Rebent.) Kleb., urédospores et téleutospores sur feuilles et bractées de *Melampyrum silvaticum* L., les Leyzettes près de Tretien (29-VIII) — les Marécottes, chemin de la Creusaz (fin août). Cette espèce est très commune et existe dans toutes les stations de son support.

C. tussilaginis (Pers.) Kleb., urédos. et téleutospores sur *Tussilago farfara* L., le Planet, chemin de Tretien à Finhaut, (29-VIII) — Van d'en Haut, au bord de la Salanfe (fin août).

G. Cronartium

Cr. asclepiadeum (Willd.) Fr., sur *Paeonia officinalis* L., jardin au village des Marécottes (fin août) — sur *Vincetoxicum officinale* Moench., très abondant dans tous les sous-bois ; à Cergnieux (20-VIII) — chemin des Leyzettes au Tretien (fin août) — chemin des Combasses à la gare des Marécottes (fin août); sores à urédos. peu abondants, sores à téleustospores en taches parfois considérables.

G. Uredo

Uredo alpestris Schroet., sur *Viola biflora* L., au delà du col de Matze à l'entrée du vallon de Van d'en Bas (fin août), sores orangés petits, résistants, épars ou confluents. sur la presque totalité de la face inférieure des feuilles.

G. Æcidium

Æcidium euphorbiae Gmel. p. p., sur *Euphorbia cyparissias* L., voir *Uromyces fischeri-eduardi* P. Mag.

Æcidium sanguinolentum Lindr. p. p., sur *Geranium sp.*, pycnides évoluées, écidies non écloses, vallon de Barberine près du barrage du réservoir (1er septembre).

4. Basidiomycètes Exobasidiacées

Exobasidium vaccini (Fckl.) Vor., sur jeunes pousses de *Arctostaphylos uva-ursi* L. = *Arbutus uva-ursi* L. = *Arctostaphylos officinalis* Wimm., vallon de Barberine (1.914 m., 1er septembre) — Croix d'Arpilles, envahissement généralisé à tous les arbrisseaux dans la lande à *Arbutus* qui s'étend de part et d'autre du chemin en sous-bois des châlets d'Arpilles (1.818 m.) au sommet, (2.082 m.) en direction du col de la Forclaz (2 septembre) — sur *Vaccinium vitis-idaea* L. et *Vaccinium myrtillus* L., sentier de Ravoire à la Croix d'Arpilles (2 septembre).

5. Ascomycètes Hémiascinées, Protomycétacées

Protomyces macroscoporus Ung., provoquant des hypertrophies noduleuses sur les tiges, pétioles et nervures des divisions foliaires de *Ægopodium podagraria* L., çà et là autour des châlets, village des Marécottes (VIII-IX) — très commun sur *Laserpitium panax* Gouan, vallon d'Emmaney, dans les rocailles (fin août) — sur *Meum mutellina* Gaertn., au bord du torrent, au-dessus des chalets de Barberine (1.920 m.). Les clamydospores, en groupes, mesurent 46-70 μ de diamètre, la membrane est épaisse (4-5 μ).

6. Ascomycètes Périsporinées, Erysiphacées

Erysiphe martii Lév., nombreux périthèces sur *Trifolium medium* L., au-dessus de Cergnieux, chemin de Planajeur (20-VIII).

Erysiphe umbelliferarum (Lév.) de Bary, sur les feuilles, les tiges et particulièrement les pédoncules floraux et les enveloppes du fruit de *Peucedanum oreoselinum* Mnch., vers Tretien au bord de la route de Salvan (fin août, stades oïdium et périthèces).

Sphaerotheca castagnei Lév., sur *Alchemilla vulgaris* L., sentier du pâturage de Charavey (début septembre).

Sphaerotheca epilobii (Link.) de Bary, stade oïdium mêlé de quelques périthèces sur les sommités florales de *Epilobium roseum* Schreb., dans le village des Marécottes (26-VIII).

7. Ascomycètes Pyrénomycétinées, Hypocréacéales

Polystigma rubrum (Pers.) DC., au stade pycnide (*Polystigmina rubra* (Desm.) Sacc. sur *Prunus domestica* L., espèce très répandue, chemin de la gare des Marécottes (août-septembre).

Ascomycètes Pyrénomycétinées, Dothidéacéales

Dothidella trifolii Bayliss-Elliott [Transactions of the Bristish Mycological Society, Vol. IX, Part. IV, août 1924].

Stade conidien : *Polythrincium trifolii* Kunze

Stade pycnide : *Sphaeria trifolii* Pers.

Stade ascospore : *Dothidella trifolii* sur *Trifolium alpestre* L., chemin des gorges du Dalliez (20-VIII) — route des Granges, près les Marécottes (fin août) — sur *Trifolium repens* L., chemin de Cergnieux (fin août).

Au cours des années 1921 et 1922, Jessie S., Bayliss-Elliot et O. P. Stansfield de l'Université de Birmingham, ont obtenu par des essais culturaux, le cycle complet de cette espèce dénommée à tort

Phyllachora trifolii Pers. à partir de la forme conidienne sur *Trifolium repens* L. (stade *Polythrincium* en provenance de Tansworth-in-Arden). En

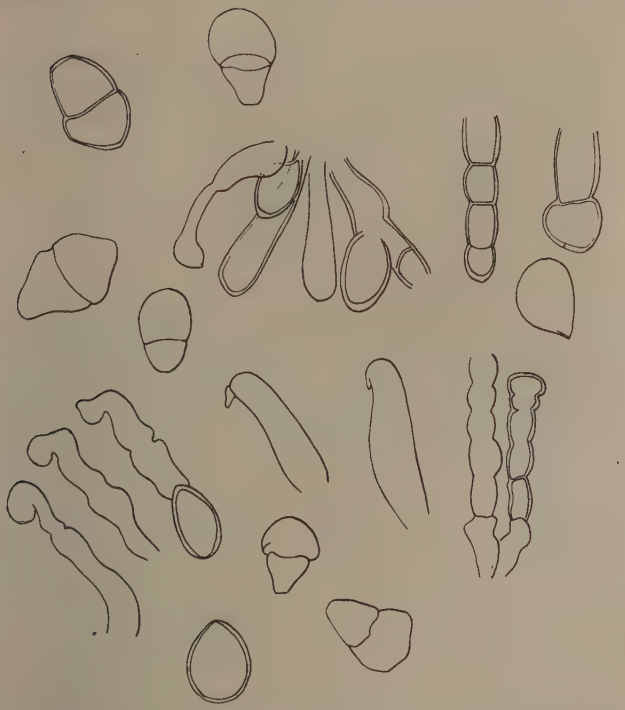


Fig. 7. — Stade conidien de *Dothidella trifolii* Bayliss-Elliott.

1923, Ch. KILLIAN donna, dans un important mémoire paru dans cette Revue (T. X, 1923, p. 202), le résultat de ses recherches qui concordent avec celles des expérimentateurs anglais quant à la succession et l'époque d'apparition des stades. Cependant Ch. KILLIAN propose la dénomination de *Plowrightia trifolii* pour la forme à ascospores bicellulaires ; le nom de *Plowrightia* doit être rejeté au bénéfice de

celui de *Dothidella* pour des raisons de priorité (1).

Dothidella trifolii se manifeste très longtemps au stade *Polythrincium* ; ce stade conidien apparaît sur des masses mycéliennes hyalines et fortement granuleuses ; les conidiophores sont bruns, le plus souvent continus, quelquefois articulés. Ces éléments sont réunis en groupes denses et deviennent flexueux à partir de la moitié de leur longueur, ils se terminent en pointe mousse le plus souvent arquée.

8. Fungi imperfecti

Ovularia alpina C. Massal, sur *Alchemilla hoppeana* (Rchb.) Buser, Van d'en Bas (20-VIII).

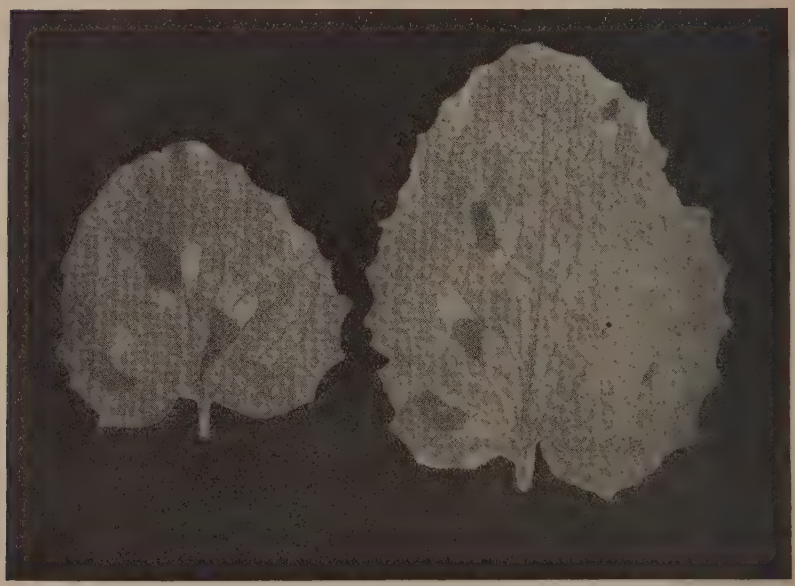


Fig. 8. — *Fusicladium aronici* Sacc. sur *Aronicum scorpioides* DC.

(1) Ainsi l'indiquent Bayliss-Elliot et Stansfield dans un additif à leur note : « *Dothidella* Spegazzini (1880) has priority over *Plowrightia* Saccardo (1883) ». Ces conclusions nous sont aujourd'hui connues grâce à l'obligeance de notre Collègue C. G. Chesters de l'Université de Birmingham qui a bien voulu nous communiquer le texte complet de la note des Auteurs.

Ovularia schroeteri (Kuehn.) Sacc., sur *Alchemilla splendens* Christ., Finhaut (20-VIII) — sur *Alchemilla vulgaris* L., environs immédiats des Marécottes (fin août).

Ramularia virgaureae Thüm., à la face inférieure des feuilles de *Solidago virga-aurea* L., commun partout; route des Granges aux Marécottes (24-VIII).

Fusicladium aronici Sacc., très commun sur les feuilles de rosette de *Aronicum scorpioides* DC., au fond du vallon d'Emmaney, dans les éboulis (fin août).

(*Laboratoire de Botanique de l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon*).

BIBLIOGRAPHIE

1924. Bayliss Elliot (Jessie S.) et Stansfield (Olive P.). — The life history of *Polythrincium trifolii* Kunze [*Transactions of the British Mycological Society*, Vol. IX, Part. IV, août 1924], Cambridge.

1904. Fischer (Docteur E.). — Die Uredineen der Schweiz. Berne.

1924. Fragoso (R. Gonzalez). — Uredales, Flora Iberica. Tome I. Madrid.

1925. Fragoso (R. Gonzalez). — Uredales, Flora Iberica. Tome II. Madrid.

1873. Fuckel (L.). — Symbolae mycologicae. Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Pilze, II, Wiesbaden.

1908. Hariot (P.). — Les Urédinées. Paris.

1917. Jaap (O.). — Weitere beiträge zur Pilzflora der Schweiz. [*Annales mycologici*, T. XV].

1934. Jorstad (I.). — A study of Kamtchatka uredinales, 1934. Oslo.

1923. Killian (Ch.). — Le *Polythrincium trifolii* Kunze parasite du trèfle, [*Revue de Path. végét. et d'Ent. agricole de France*. T. X, 1923, p. 202], Paris.

1917. Mayor (E.). — Contribution à l'étude de la Flore mycologique des environs de Leysin. [*Bull. Société vaudoise des Sc. nat.* Vol. 52, nº 194].

1919. MAYÓR (E.). — Contribution à l'étude de la flore mycologique de la région de château d'Ex. [*Bull. Société vaudoise des Sc. nat.*, vol. 52, nº 196].

1904. MILESI et TRAVERSO. — Saggio di Monographia del Genere Triphragmium. [*Annales Mycologici*, II, p. 145].

1934. MOESZ (Dr G. VON). — Gombak Vas varmegyebol. Pilze aus dem Komitate vas. [*Folia Sabariensia Vasi-Szemle*], Szombathely, Hongrie.

1927. PICBAUER (Docteur R.). — Distributio uredinalium Moraviae geographica rationes europaeas respiciens. [*Acta Societatis scientiarum naturalium Moravicae*], Brno.

1927. PICBAUER (Docteur R.). — Addenda ad floram Cechoslovakiae mycologicam. Part. III [*Bulletin de l'Ecole supérieure d'Agronomie*], Brno, Tchécoslovaquie.

1933. PICBAUER (Docteur R.). — Addenda ad floram Cechoslovakiae mycologicam. Part. VII. [*Acta scientiarum naturalium Moravicae*. T. VII], Brno, Tchécoslovaquie.

1931. RAYSS (Mlle le Docteur T.). — Contribution à la connaissance des Micromycètes de Besse (Puy-de-Dôme). [*Bulletin de la Société mycologique de France*, T. XLVII, 2e fasc.], Paris.

1932. RAYSS (Mlle le Docteur T.). — Deuxième contribution à la connaissance des Micromycètes des environs de Besse (Puy-de-Dôme). [*Bulletin de la Société mycologique de France*. T. XLIX, 3e et 4e facs.], Paris.

1911. SCHELLENBERG (Prof. Dr H. C.). — Die Brandpilze der Schweiz Berne.

1909. SCHINZ (Dr H.) et KELLER (Dr R.). — Flore de la Suisse, édition française (Première partie). Lausanne.

1904. SEMADENI (O.). — Beiträge zur Kenntniss der Umbelliferen bewohnenden Puccinien. [*Bern. Centralblatt für Bacteriologie, Parasitenkunde und Infectionskrankheiten* 2. Band XIII].

1933. SIEMAZSKO (W.). — Quelques observations sur les maladies des plantes en Pologne [*Revue de Path. végét. et d'Ent. agricole de France* T. XX, p. 146]. Paris.

1932. VIENNOT-BOURGIN (G.). — Une Ustilaginée nouvelle pour la France, *U. oxalidis* Ellis et Tracy, parasite d'*Oxalis stricta* L. [*Revue de Path. végét. et d'Ent. agricole de France*, T. XX, p. 17], Paris.

1933. VIENNOT-BOURGIN (G.). — Notes sur quelques Urédinales et Ustilaginales observées en 1931-1932 dans le département de Seine-et-Oise (région sud). [*Revue de Path. végét. et d'Ent. agricole de France*. T. XX, p. 85], Paris.

1935. VIENNOT-BOURGIN (G.). — Contribution à l'étude des Cryptogames de Seine-et-Oise (9e note). [*Bulletin de la Société des Sciences de Seine-et-Oise*. T. III, fascicule 1-3], Versailles.

1925. ZWEIGBAUMOWNA (ZOFJA). — Grzyby okolic Skierniewic (Les champignons des environs de Skierniewice). [*Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. Vol. II, nº 4].

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

En haut : Sore à urédospores de *Puccinia obscura* Schroet renfermant 3 conceptacles de *Darluca filum* Biv.
Au centre : Urédospores de *Puccinia obscura*, Schroet., ceux de gauche régulièrement aiguillonnés, ceux de droite à échinulation éparse (type).
En bas : — à gauche, paraphyses claviformes de *Puccinia obscura* Schroet.
— à droite, aspect général des sores parasités par *Darluca filum* Biv. sur un fragment de feuille de *Luzula* nivea (4) Lam. et DC.

Planche II

Aspect varié des sores de *Puccinia valantiae* Pers. sur tiges et bractée de *Galium mollugo* L.

Planche III

Puccinia Zopfii Wint. sur *Caltha palustris* L.
1-2. Détails de la papille,
3. 4. 5. 6. Téleutospores abérrentes.
7. Type de la téleutospore.

Planche IV

Uromyces solidaginis (Somm.) Wint.
En haut : — à gauche, disposition des sores sur une feuille de *Solidago virga-aurea* L.
— à droite, amas de sores confluents.
En bas : types de téleutospores.

Planche V

Triphragnium echinatum Lév. sur *Meum mutellina* Gaertn.
En bas, à droite : aspect des sores à téleutospores sur tiges et parties épaissies de la feuille.
En haut : téleutospores à trois loges anormalement disposées et spore bicellulaire.

NOTE
SUR *RHINOCOLA SPECIOSA* FLOR.
PSYLLE GALLICOLE DU PEUPLIER

par L. Bonnemaison

Rhinocola speciosa Flor. est un psylle qui vit sur *Populus alba*, *P. pyramidalis* et *P. nigra*. Sa présence se manifeste par la formation de grosses galles.

I. Historique. Distribution géographique. — L'insecte a été décrit pour la première fois par Flor en Russie (1861). Par la suite, on le signale en Autriche (Löw, 1881), en Aragon (Lichtenstein, 1871), en Ligurie (Ferrari, 1888) et aussi en Italie, Autriche, Caucase, Livonie, Turkestan, Grande-Bretagne, Hongrie et France (Hautes-Pyrénées, Lambertie, 1911). Balachowsky (1) a observé, en août 1934, de nombreuses galles produites par cet insecte, au-dessus du village de Treverez (1.800 m. d'altitude) dans la Sierra Nevada (Andalousie. Espagne).

II. Description de la Galle. — La feuille est épaissie, enroulée en cornet et fortement crispée. Elle prend une forme sensiblement cylindrique et une couleur jaunâtre parfois légèrement teintée de rouge. La feuille ainsi transformée est rigide et cassante.

Ces cécidies ne dépassent généralement pas 1 à 2 cm. de long. Les enroulements de la feuille entière

(1) M. Balachowsky a eu l'amabilité de nous donner les matériaux qui ont servi à cette étude. Nous sommes heureux de l'en remercier ici.

sont assez rares ; dans ce cas, la galle peut atteindre des dimensions considérables, 10 cm. et même davantage (fig. 1). LICHTENSTEIN dit à ce sujet « *qu'une petite feuille acquiert le volume et la forme d'un gros concombre rugueux* ».

L'examen microscopique du limbe permet de discerner la part prise par les différents tissus dans l'épaississement de la feuille.

La coupe transversale d'une feuille normale présente la structure suivante (fig. 2 et 3) :

1) Un épiderme supérieur formé par des cellules légèrement aplaties présentant un revêtement cuticulaire bien marqué ;

Fig. 1. — Galle de *Rhinocola speciosa* Fl. sur feuille de Peuplier (lég. grossi)

2) Un parenchyme en palissade constitué ordinairement par 2 rangées de cellules allongées ;

3) Des faisceaux libéro-ligneux. Les jeunes faisceaux comprennent 3 à 4 vaisseaux du bois et un liber assez bien développé. Ce liber est bordé d'une rangée de cellules sclérenchymateuses.

Les faisceaux âgés sont formés de vaisseaux du bois primaires et secondaires surmontant un liber réduit en forme de croissant. 2 à 5 files de cellules sclérenchymateuses entourent le faisceau et se rattachent aux épidermes supérieur et inférieur par quelques assises de collenchyme.

4) Un tissu lacuneux présentant de grands méats ;

5) Un épiderme inférieur très analogue à l'épiderme supérieur.

La comparaison d'une coupe de feuille parasitée (fig. 4 et 5) avec celle d'une feuille saine dénote de profondes différences anatomiques.

a) La feuille parasitée a une épaisseur de 1.100 μ, la saine de 250 μ.

b) L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules polyédriques à parois minces, le revêtement cuticulaire est aussi épais que celui d'une feuille normale.

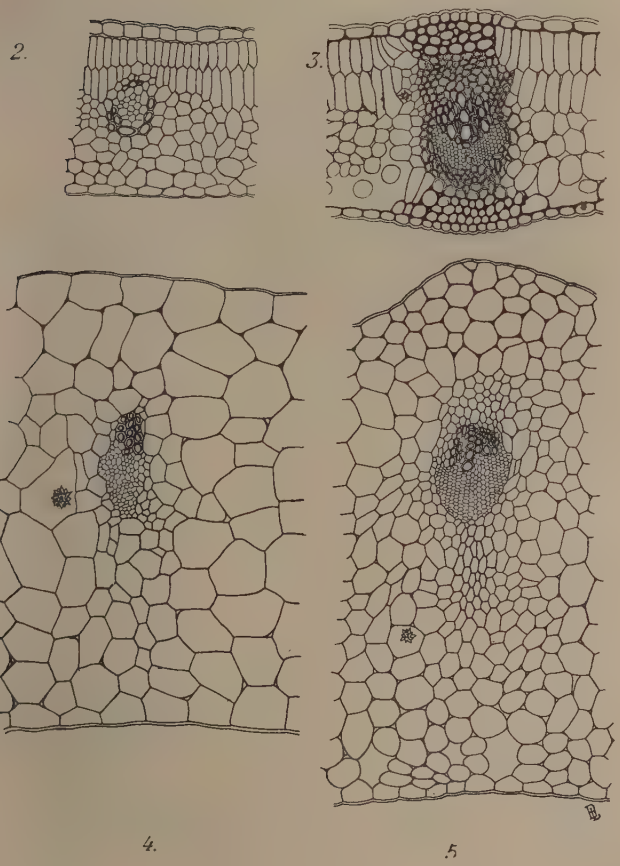
c) Le tissu palissadique et le tissu lacuneux sont remplacés par un parenchyme à grandes cellules. Ce fait est d'ailleurs fréquent chez les galles de feuilles. Les piqûres de *Rhinocola* amènent le cloisonnement des cellules du tissu préexistant. Ces cellules se multiplient individuellement : on n'assiste pas à la formation d'une zone génératrice.

Ce mode de division des cellules est d'ailleurs confirmé par l'allongement de haut en bas des cellules palissadiques modifiées.

Les cellules du tissu lacuneux se sont accrues en taille et en nombre, principalement au niveau des nervures. Les méats se sont considérablement réduits, et les fonctions physiologiques de la feuille doivent s'en trouver profondément troublées.

Le tissu lacuneux se développant plus que le tissu palissadique, produit l'enroulement du limbe vers la partie supérieure.

d) Les vaisseaux du bois sont plus nombreux et plus petits ; la plupart sont restés au stade primitif.



Rhinocola speciosa Flor.
Coupes transversales dans une feuille de *Populus pyramidalis*.

Fig. 2 et 3. Petit et gros faisceaux libero-ligneux dans une feuille saine G × 130.

Fig. 4 et 5. Mêmes coupes dans une feuille parasitée G × 75.

Par contre, le liber prend un très grand développement et forme un massif allongé sous le bois. Il n'existe pas de cellules sclérifiées, mais l'on peut remarquer sous le liber la présence d'une colonnette de cellules allongées à membrane épaissie.

Le collenchyme est très peu développé et se ramène à de très faibles épaississements angulaires, visibles seulement à la face supérieure de la feuille.

La feuille saine contient moins de cellules oxalifères que la feuille hypertrophiée, mais alors que les mâcles occupent tout l'intérieur d'une cellule chez la première, ils n'en occupent qu'une faible partie chez la seconde.

Chez la feuille parasitée, il est à remarquer en outre qu'à chaque faisceau libéro-ligneux correspondent des excroissances parenchymateuses visibles à la face supérieure des feuilles.

III. Description de l'Insecte. — Les œufs sont jaune-clair et brillants. Ils reposent sur la feuille par une base arrondie, l'autre extrémité est pointue et dirigée vers le haut.

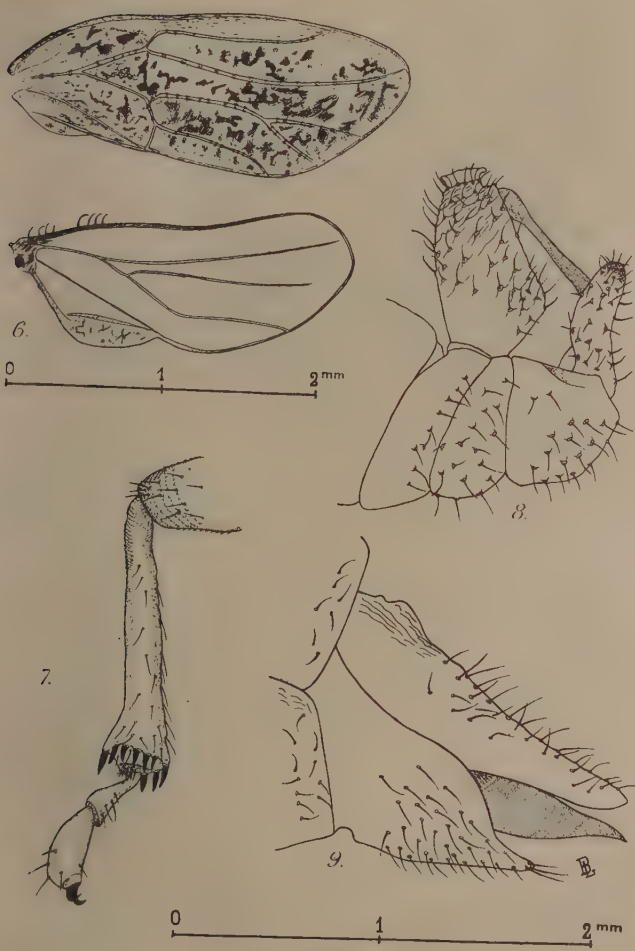
Larve : Des conditions climatériques normales amènent l'éclosion de l'œuf 10 à 12 jours après la ponte ; ces jeunes larves ont une couleur jaune-vineux et des yeux brun-rouge.

Plus tard, l'animal devient jaune-foncé ou verdâtre et possède des taches et des ornementations de couleur sombre ; il a deux grosses ponctuations sur la tête, 10 points sur le dos dont 4 plus gros disposés en 2 rangées.

La forme générale ne diffère pas de celle des psylles ; le corps est plat et affecte l'aspect d'un ovale très élargi.

Adulte : L'imago mesure de 3 mm. à 4 mm. de long, et a une envergure de 5 à 6 mm. Il est de couleur vert pâle.

La tête, fortement chitinisée est environ 2 fois



Rhinocola speciosa Flor.

Fig. 6. — Ailes antérieure et postérieure.
Fig. 7. — Patte postérieure.
Fig. 8. — Armature génitale du mâle.
Fig. 9. — Armature génitale de la femelle.

plus large que haute et légèrement convexe à sa partie antérieure.

Les antennes sont à 10 articles, les 2 premiers présentent des dessins en forme d'arceaux, les suivants sont annelés. Les 3 derniers articles sont légèrement renflés.

Les pattes postérieures ont un fémur court et épais (fig. 7) et un tibia muni à son extrémité postérieure de 1 + 3 grosses épines et 5 à 7 petites épines noires à leur apex. Il y a en outre 6 larges soies en ligne situées au voisinage de l'articulation tibio-tarsienne.

Les ailes antérieures sont légèrement chitinisées (fig. 6). La R 1 est longue et a une direction sensiblement parallèle à la C + Sc. Il n'existe pas de veinule la reliant à cette dernière.

La *Cu* 1 est rectiligne sur une grande partie de sa longueur et très légèrement oblique au bord postérieur de l'aile. Les ailes postérieures sont transparentes (sauf la cellule anale) et présentent des nervures très peu marquées.

L'abdomen sécrète des fils très fins qui enveloppent peu à peu complètement la larve.

L'éclosion des imagos se fait de fin juin au début de juillet, et peut se prolonger jusqu'en août. En Autriche, la ponte a lieu dans la seconde quinzaine de mai.

(*Station centrale d'Entomologie, Versailles*).

BIBLIOGRAPHIE

FERRARI. — [*Ann. Mus. Civ.* Genova, VI, 1888, p. 75].
HOUARD. — Zoocécidies des plantes d'Europe, 1908, p. 118.
KIEFFER. — Synopsis des Zoocécidies. [*Ann. Soc. Ent. France*, 1901, p. 392].
LICHTENSTEIN. — [*Ann. Soc. Ent. France* 1871, *Bulletin*, LXXIX].
LOW. — Beiträge zur Biologie und Synonymie der Psylloden. [*Verh. Zool. Bot. Ges.*, Wien, XXXI, 1881, p. 157--165].
MARCHAL et CHATEAU. — [*Mém. Soc. Hist. Nat.* Autun. XVIII, 1095, p. 281].
MASSALONGO. — [*Giorn. Bot. Ital.*, Firenze, 1899, p. 144].
MOLLIARD. — Recherches sur les Cécidies florales (*Thèse Doctorat*, 1895).

BIBLIOGRAPHIE

Précis de biologie animale, par **M. Aron**, *professeur à la Faculté de Médecine de Strasbourg* et **P. Grassé**, *professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand*. 1 vol. 1016 pages. 642 fig. Masson. édit., Paris, 1935. Prix : 80 frs.

Le décret du 23 janvier 1934 a modifié les programmes d'enseignement du P. C. N. donnés par les Facultés des Sciences. La nouvelle organisation des cours conduit désormais au certificat d'études physiques, chimiques et biologiques (P. C. B.). C'est afin de repondre aux besoins de ce nouvel enseignement que MM. Aron et Grassé ont élaboré ce précis qui est appelé à rendre les plus grands services non seulement aux élèves des Facultés des Sciences pour lesquels il constitue désormais un outil de travail indispensable, mais aussi à tous ceux qui tiennent à s'initier aux grand problèmes de la biologie. Conçu sous une forme claire, simple, classique, cet ouvrage embrasse tous les sujets de la biologie animale en tenant largement compte des découvertes les plus récentes.

Ce précis est divisé en 5 grandes parties : la première est consacrée à *l'étude de la cellule et aux phénomènes généraux de la reproduction*, on trouve détaillé dans ce chapitre tout ce qui a trait à la sexualité et à l'hérédité, que les auteurs ont voulu ramener sur son plan réel, celui de la cytologie.

La deuxième partie traite de la *physiologie cellulaire* ou ils étudient les échanges de la cellule, sa nutrition, sa respiration, ses mouvements.

La troisième partie passe en revue toutes les questions fondamentales de la biologie moderne, notamment les relations entre l'*organisme et le milieu*, la question des tropismes, des *réflexes*, du *parasitisme* et du *commensalisme*.

La quatrième partie, de beaucoup la plus importante, étudie séparément tous les ordres d'animaux *depuis les Protozoaires jusqu'aux Primates* (y compris les hominiens).

Enfin, la dernière partie a trait à l'*évolution des organismes* ; toutes les théories sont passées successivement en revue sous une forme à la fois claire et critique.

En résumé, le nouveau précis de MM. Aron et Grassé est un ouvrage fondamental qui instruira tous ceux qui, à un degré quelconque, s'intéressent aux phénomènes se rattachant à la vie.

A. B.

L'Infection chez les insectes, par **A. Paillot**, *Directeur de la Station entomologique de Lyon*. — 1 volume in-oct. raisin, 535 pages, 279 figures, relié toile. — Librairie médicale et scientifique, Lyon et chez l'auteur. Lyon, 1934. *Prix* : 100 francs.

L'ouvrage de M. PAILLOT sur l'infection chez les Insectes constitue une importante contribution à l'étude des problèmes de Pathologie comparée et d'Entomologie appliquée. On sait combien a été négligée jusqu'ici l'étude de la Pathologie des Invertébrés. Il n'est pas inutile toutefois de rappeler que c'est en étudiant l'inflammation chez les Invertébrés que METCHNIKOFF a découvert les processus de la phagocytose ; que PASTEUR a été mis sur la voie de ses principales découvertes à la suite de son étude sur la Pébrine du Ver à soie.

L'étude des maladies à ultravirus des Insectes a permis de mettre en lumière des faits nouveaux importants concernant la pathogénie, l'épidémiologie et l'anatomie pathologique de ces affections. Ces notions nouvelles ont modifié complètement la conception classique de la pathologie infectieuse du Ver à soie. Elles contribuent, d'autre part, à faire mieux connaître les maladies à ultravirus en général dont le rôle en pathologie humaine et vétérinaire est si important.

L'étude des réactions d'immunité a montré que les processus humoraux diffèrent essentiellement de ceux qui se déroulent dans l'organisme des Vertébrés. Les conclusions des recherches de M. PAILLOT offrent des perspectives nouvelles sur toute la question de l'immunologie. Elles tendent, d'autre part, à modifier complètement la conception classique du phénomène de la symbiose. Si l'on s'en rapporte aux faits mis en lumière chez les Pucerons, la symbiose apparaîtrait comme un cas particulier d'immunité antibactérienne naturelle.

L'importance économique du rôle de l'infection chez les Insectes ressort de l'utilisation possible des microorganismes entomophytes dans la lutte contre les parasites des plantes cultivées et du rôle fondamental des Insectes dans la transmission de certaines maladies de l'Homme, des animaux domestiques et des plantes.

Parmi les chapitres les plus riches en données originales, il convient de citer ceux qui ont trait aux ultravirus s'associant à diverses espèces de bactéries pour déterminer des maladies spécifiques chez les Lépidoptères et en particulier chez le Bombyx du mûrier. Il faut mentionner encore une remarquable étude de l'immunité des Invertébrés qui met en lumière chez ces derniers l'existence de mécanismes méconnus, avec prédominance dans bien des cas des phénomènes d'immunité humorale sur ceux de phagocytose et d'immunité cellulaire.

A la lumière des données nouvelles qui résultent de cette étude, M. PAILLOT se trouve conduit à interpréter d'une façon toute personnelle la présence constante chez les Pucerons de microbes spécifiques vivant en pseudo-symbiose dans des organes appropriés : il considère ce phénomène biologique non pas, suivant l'inteprétation courante, comme une association étroite de 2 êtres vivants retirant un égal bénéfice de la vie en commun, mais comme une infection bactérienne normale équilibrée par des réactions d'immunité de même ordre que celles dont il constata lui-même l'existence dans l'organisme des Insectes après inoculations expérimentales de coccobacilles entomophytes.

La dernière partie intéressera au plus haut point l'agriculteur. On y trouve en effet l'historique complet de l'utilisation des microorganismes en agriculture.

L'auteur y indique les multiples difficultés d'application de la méthode et montre que les échecs de la plupart des tentatives pour provoquer des épidémies artificielles parmi les Insectes nuisibles, tiennent à une connaissance insuffisante des agents biologiques mis en œuvre ainsi que des facteurs naturels qui agissent sur leur évolution ou leur régression. Ce sont précisément ces agents et ces facteurs que M. PAILLOT s'est appliqué à étudier dans leurs modalités diverses.

Aussi devons-nous conclure qu'il a fait œuvre éminemment utile en réunissant en un livre toutes les données positives et les considérations théoriques qu'il importe de connaître pour assurer le progrès de la question. On ne peut en outre contester à l'auteur du traité l'*Infection chez les Insectes*, le grand mérite d'avoir enrichi la Pathologie infectieuse et l'Immunologie comparée de divers chapitres d'un haut intérêt.

L'ouvrage, très bien présenté et richement illustré, sera lu avec intérêt, non seulement par ceux qui font des recherches de Pathologie comparée, mais aussi par les biologistes qui s'intéressent aux questions d'Entomologie appliquée.

AVIS IMPORTANT

Nous rappelons à nos membres que la cotisation est exigible dès le premier trimestre de l'année en cours. Nous prions nos collègues de bien vouloir s'acquitter de cette formalité auprès de notre Trésorier :

M. VIENNOT-BOURGIN
Laboratoire d'Entomologie
Grignon-Ecole (S. et O.) France
C. C. postal Paris 533-43

Le Gérant : A. BALACHOWSKY

SAINT-AMAND (CHER). — IMPRIMERIE R. BUSSIÈRE. — 3-3-36.